

ผลและการวิจารณ์

การศึกษาแนวทางการพัฒนาระบบบริหารจัดการของเสี่ยอุตสาหกรรมโรงงานผลิตแป้งมันสำปะหลังเพื่อเข้าสู่มาตรฐาน ISO 14001 มีจุดประสงค์เพื่อศึกษาทางการจัดการของเสี่ยอุตสาหกรรมของโรงงานผลิตแป้งมันสำปะหลัง ตามมาตรฐานระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมสากล ISO 14001 ศึกษาสภาพปัญหาของเสี่ยที่เกิดขึ้นจากระบบการผลิต ที่ไม่สอดคล้องกับมาตรฐานสิ่งแวดล้อมสากล ISO 14001 รวมทั้งศึกษาแนวทางการพัฒนาระบบการบริหารจัดการของเสี่ยอุตสาหกรรมของโรงงานผลิตแป้งมันสำปะหลัง รวมทั้งปัญหา และอุปสรรคในการดำเนินการจัดการของเสี่ยของโรงงานผลิตแป้งมันสำปะหลัง เพื่อให้ได้มาตรฐาน ISO 14001 การนำเสนอผลงานวิจัยแบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาข้อมูลของ โรงงานผลิตแป้งมันสำปะหลัง โดยสามารถแยกออกเป็น 2 ขั้นตอนย่อย คือ

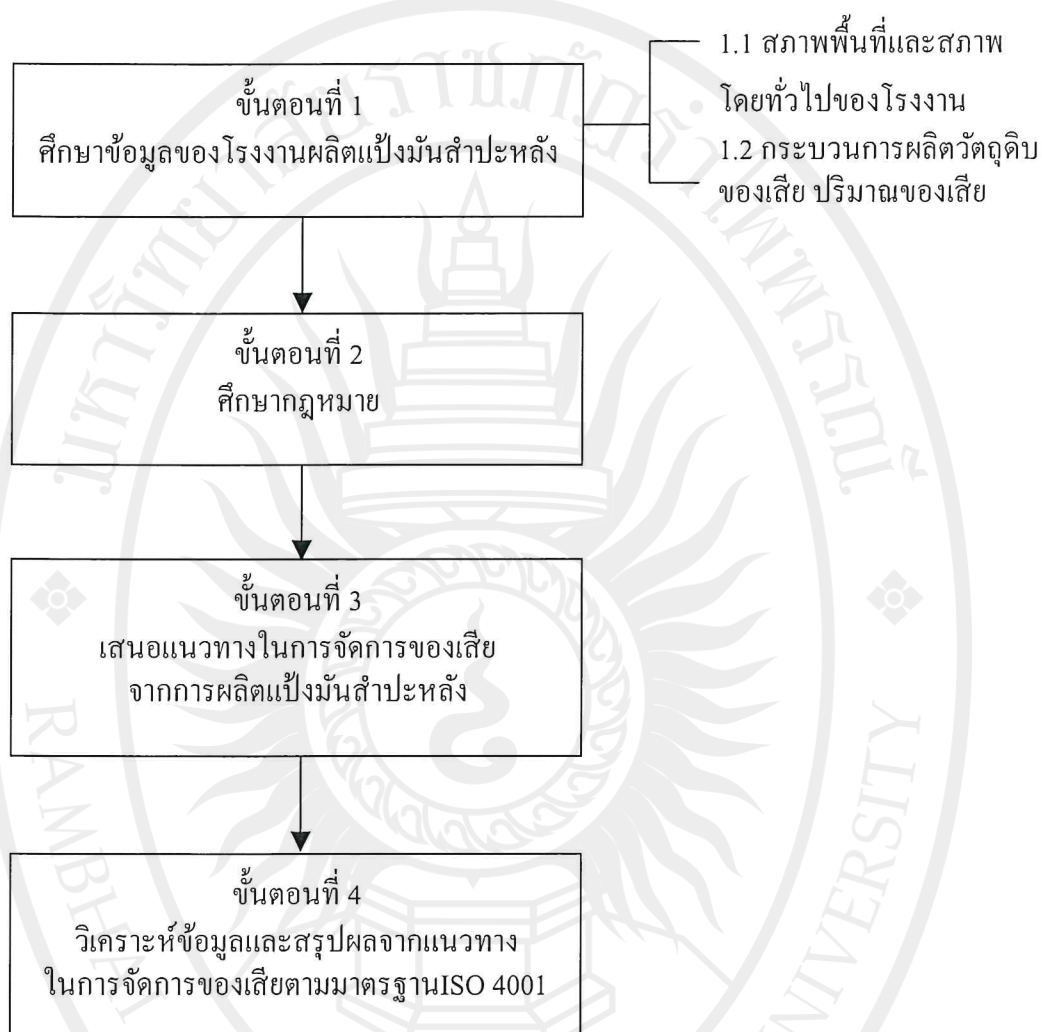
1. ศึกษาเกี่ยวกับสภาพพื้นที่โดยทั่วไปของ โรงงานผลิตแป้งมันสำปะหลังโดยวิธีการลงพื้นที่สำรวจ และจากการสอบถามข้อมูลกับพนักงานในโรงงาน
2. ศึกษากระบวนการผลิต วัตถุดิบ จุดกำเนิดของเสี่ยประเภทอินทรีย์ ชนิดของเสี่ยประเภทอินทรีย์ ปริมาณของเสี่ยประเภทอินทรีย์ และการจัดการในปัจจุบัน โดยศึกษาด้วยการลงพื้นที่สำรวจ ได้แก่ โรงงานแป้งมันสำปะหลัง

ขั้นตอนที่ 2 ศึกษากฎหมาย และข้อบังคับที่เกี่ยวข้องกับมาตรฐาน ISO 14001 โดยศึกษาสาระสำคัญของกฎหมาย รวบรวมข้อมูลจากเอกสารกฎหมายที่เกี่ยวข้อง ศึกษากรอบ ขอบเขตของการจัดทำระบบ เอกสารจากหน่วยงานที่ให้การรับรองระบบ ISO 14001 เอกสารจากแนวคิด ทฤษฎี วารสารอื่น ๆ ที่สามารถนำมาใช้ใน โรงงานผลิตแป้งมันสำปะหลังที่ทำการศึกษา

ขั้นตอนที่ 3 เสนอแนวทางในการจัดการของเสี่ยจากการผลิตแป้งมันสำปะหลัง โดยแบ่งเป็น 2 แนวทาง คือ การจัดการของเสี่ยโดยการลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และการจัดการของเสี่ย โดยการสร้างมูลค่าให้กับของเสี่ย จากนั้นนำข้อมูล และแนวทางในการจัดการของเสี่ย มาวิเคราะห์เพื่อสรุปเป็นข้อมูล และแนวโน้มในการลดของเสี่ยตามมาตรฐาน ISO 14001 เพื่อให้ โรงงานผลิตแป้งมันสำปะหลังสามารถนำแนวทางไปใช้ได้

ขั้นตอนที่ 4 วิเคราะห์ข้อมูล และสรุปผลจากแนวทางในการจัดการของเสี่ย ตามมาตรฐาน ISO 14001

ขั้นตอนในการดำเนินงานวิจัย



ภาพประกอบ 8 ขั้นตอนในการดำเนินงานวิจัย

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาข้อมูลของโรงงานผลิตแป้งมันสำปะหลัง

1. สภาพพื้นที่ และสภาพโดยทั่วไปของโรงงาน

สภาพทั่วไป ได้แก่ บริเวณโดยรอบโรงงานผู้ศึกษาได้สัมภาษณ์ผู้ให้ข้อมูล พบว่าเป็นโรงงานที่ตั้งอยู่บนเนื้อที่ ประมาณ 350 ไร่ เริ่มก่อสร้างปี พ.ศ. 2554 และเริ่มดำเนินการผลิตในเดือนมกราคม พ.ศ. 2555 เป็นต้นมา โดยอาคารสถานที่ที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิตใช้เนื้อที่ประมาณ 240,000 ตารางเมตร ปัจจุบันสาธารณูปโภค และสิ่งอำนวยความสะดวกของโรงงานมีดังนี้

1.1 ระบบประปา ปัจจุบันแหล่งน้ำดิบที่นำมาใช้ในกระบวนการผลิตประปาเป็นน้ำผิวดิน คือ ใช้น้ำจากคลองธรรมชาติ โดยการสูบน้ำจากคลองตาดำเข้าเก็บในบ่อเก็บน้ำด้านหลังโรงงาน ซึ่งมีพื้นที่เก็บน้ำจำนวน 5 บ่อ โดยปริมาณขนาดความจุประมาณ 270,000 ลบ.ม. แบ่งเป็นบ่อที่ 1 ปริมาณ 90,000 ลบ.ม. บ่อที่ 2 ปริมาณ 40,000 ลบ.ม. บ่อที่ 3 ปริมาณ 60,000 ลบ.ม. บ่อที่ 4 ปริมาณ 50,000 ลบ.ม. บ่อที่ 5 ปริมาณ 30,000 ลบ.ม. ระบบผลิตน้ำประปาเป็นระบบแบบให้ตกตะกอน ในบ่อปูนแล้วเติมสารคลอรีนเพื่อปรับสภาพน้ำ

1.2 ระบบบำบัดน้ำ ระบบบำบัดน้ำมีหลักการ คือ

1.2.1 น้ำที่จากโรงงานผ่านการกรองเศษเปลือก ไหลเข้าบ่อตกตะกอนทราย จากนั้นปล่อยน้ำไหลเข้าระบบบำบัดที่เป็นระบบ Cover Lagoon โดยน้ำเสียจากโรงงานจะมีค่า pH = 4.5-5.5, BOD = 7,500-17,500 ISO mg/l, COD = 10,000-30,000 mg/l

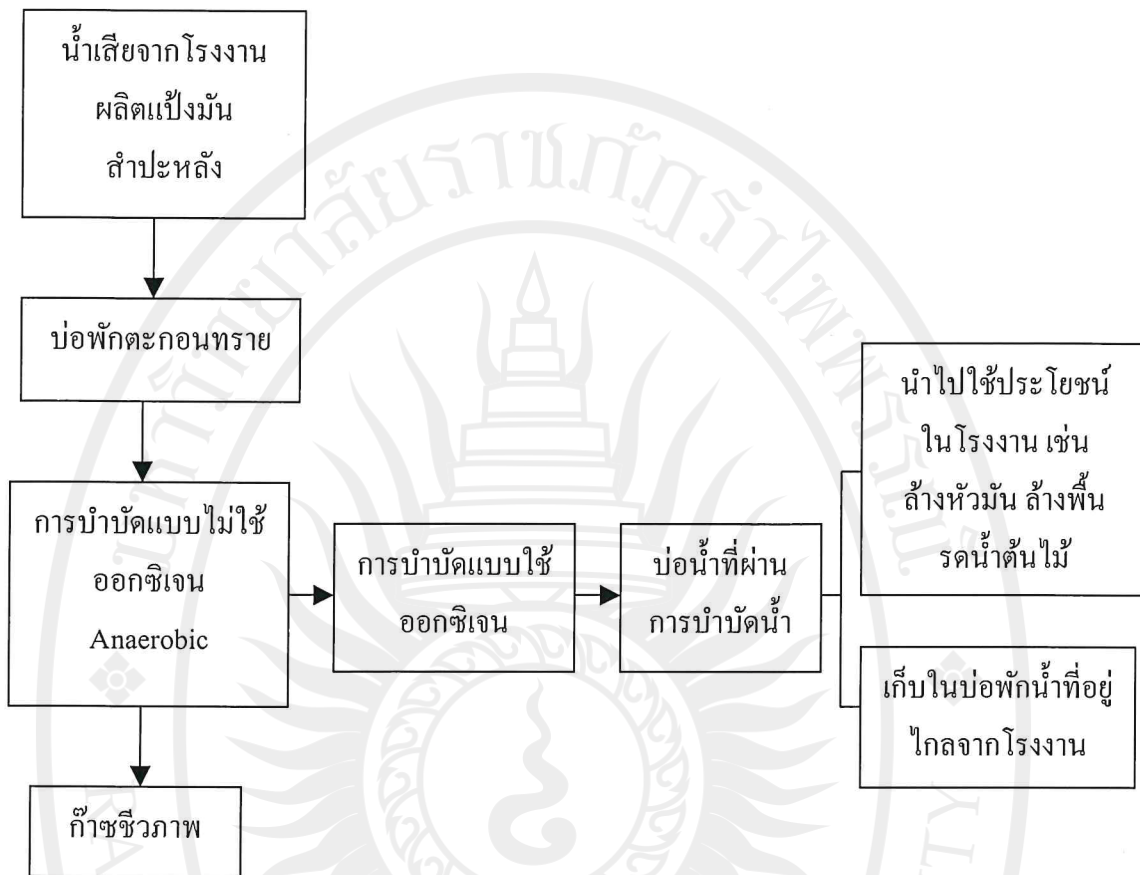
1.2.2 ปล่อยน้ำเข้า บ่อบำบัดที่ 1 บ่อ ไบโอะแก๊สเป็นบ่อหมักแบบไม่ใช้ออกซิเจน (Anaerobic) จะได้ก๊าซชีวภาพเพื่อนำไปผลิตกระแสไฟฟ้า น้ำมีค่า pH = 7.0 - 7.5, BOD = 500 - 1500 mg/l, COD = 300 - 1200 mg/l

1.2.3 บ่อบำบัดที่ 2 รับน้ำเสียจากบ่อที่ 1 เป็นบ่อบำบัดแบบใช้ออกซิเจน (Aerobic) โดยมีการเติมอากาศด้วย Blower น้ำที่ผ่านกระบวนการนี้จะมีค่า pH = 7.0 - 7.5, BOD = 20 - 60 mg/l, COD = 100-400 mg/l

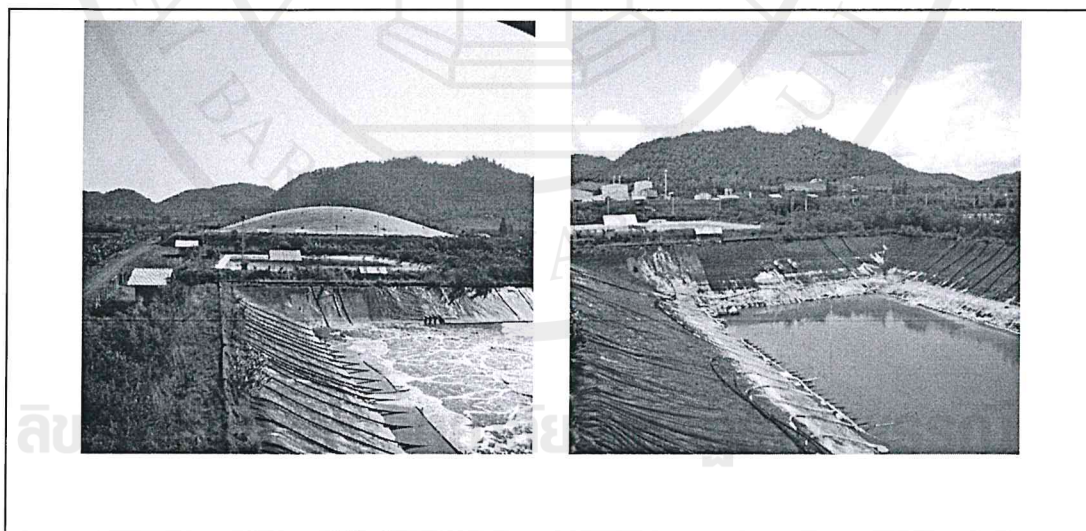
1.2.4 บ่อที่ 3 บ่อพักน้ำแบบบ่อฝิ่งประดิษฐ์ ความจุของบ่อประมาณ 40,000 ลบ.ม. เป็นบ่อพักน้ำฝนและน้ำที่ผ่านกระบวนการบำบัดแล้ว และมีคุณภาพน้ำอยู่ในมาตรฐานตามประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรื่อง กำหนดมาตรฐานการระบายน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรม นิคมอุตสาหกรรม และเขตประกอบการอุตสาหกรรม (กระทรวงอุตสาหกรรม. ออนไลน์. 2560)

1.2.5 น้ำที่ผ่านกระบวนการบำบัดแล้ว จะนำกลับมาใช้ในกระบวนการผลิต คือ นำมาล้างหัวมันสำปะหลัง นำมาล้างพื้นอาคารผลิต นำมารดน้ำต้นไม้รอบ ๆ บริเวณโรงงาน และเก็บในบ่อพักน้ำที่อยู่ไกลจากพื้นที่โรงงาน ทางโรงงานไม่มีการปล่อยน้ำเสียลงสู่คลองสาธารณะ (Zero Discharge)

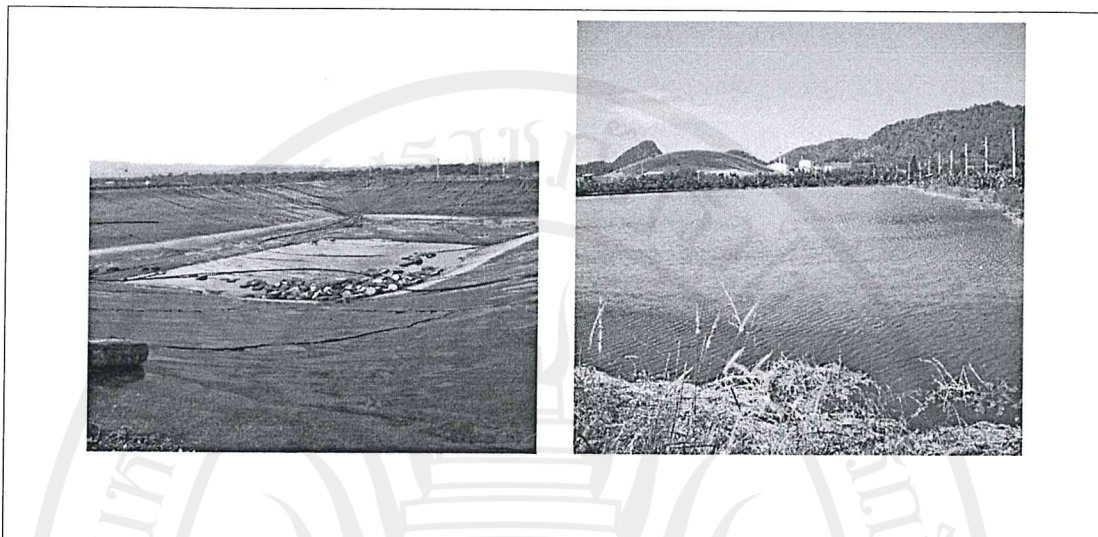
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี



ภาพประกอบ 9 ขั้นตอนการบำบัดน้ำเสีย



ภาพประกอบ 10 บ่อบำบัดน้ำเสีย



ภาพประกอบ 11 บ่อพักน้ำแบบบ่อฝิ่งประดิษฐ์

1.3 การกำจัดสิ่งปฏิกูล และระบบกำจัดสิ่งปฏิกูล หรือวัสดุไม่ใช่แล้วที่ไม่เป็นอันตราย แบ่งการกำจัดออกเป็น ดังนี้

มีการจัดการในเรื่องการคัดแยกขยะเป็นหมวดหมู่ด้วยกัน 4 ประเภท และจะถูกกำจัดโดยเทศบาลตำบลทับช้าง จังหวัดจันทบุรี ดังนี้

- ขยะทั่วไป
- ขยะเปียก
- ขยะรีไซเคิล
- ขยะอันตราย

2. กระบวนการผลิต วัตถุดิบ ของเสียบ ปริมาณของเสียบ

2.1 กระบวนการผลิต จากการศึกษาพบว่า กระบวนการผลิตแป้งมันสำปะหลัง เป็นแบบระบบปิด เนื่องจากในระหว่างกระบวนการจะเป็นเป็นน้ำแป้งที่ไหลผ่านระบบท่อต่าง ๆ จนถึงขั้นตอนของการบรรจุ มีการควบคุมเครื่องจักรด้วยระบบคอมพิวเตอร์ สามารถสรุปแต่ละขบวนการของการผลิตได้ดังตาราง 5

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

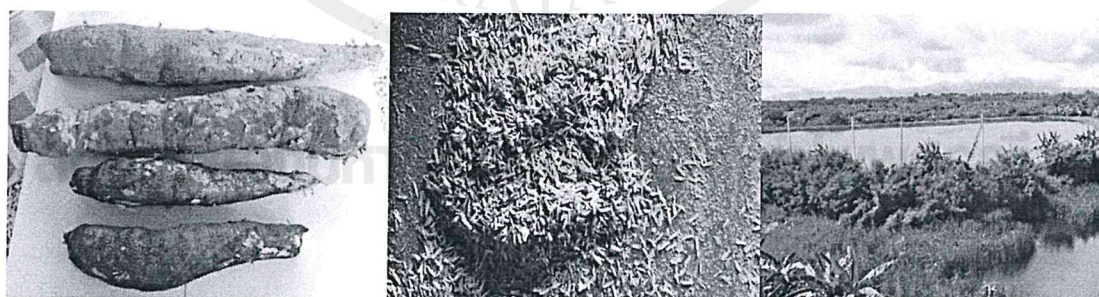
ตาราง 5 กระบวนการผลิต ผลผลิตและของเสียที่เกิดขึ้น

ลำดับ	กระบวนการ	การดำเนินการ	ผลผลิต	ของเสียที่เกิดขึ้น
1	รับห้วมัน (Dumper)	เทห้วมันลงในฮอบเปอร์ให้ไหล ตามสายพานเข้าสู่เครื่องร่อน ดิน ทราย	ห้วมัน สะอาด	เศษเปลือกมัน ปนดิน (เปลือกดิน)
2	เก็บห้วมัน ในบ่อแช่	ลำเลียงห้วมันตามสายพานเก็บ ลงในบ่อปริมาตรบ่อละ 50 - 80 ตัน	-	เศษห้วมันตกหล่น
3	ล้างห้วมัน - บ่อ ล้าง (บ่อดักหิน)	ห้วมันลำเลียงตามรางด้วยแรงดัน น้ำ เข้าสู่บ่อล้างที่มีน้ำไหล และ ใบพายพัดตลอดเวลามีอุปกรณ์ เสริมในการดักเศษหิน	ห้วมัน สะอาด	เปลือกมัน น้ำเสีย เศษหิน
4	สับบดละเอียด (ลูกโม้/ใบมีด สับ)	ห้วมันถูกลำเลียงทางสายพาน เพื่อเข้าสู่เครื่องสับห้วมันให้เป็น ชิ้นเล็ก ๆ เมื่อได้เป็นชิ้นเล็ก ๆ แล้วจะป้อนเข้าสู่เครื่องโม้ ทำการบดละเอียด	มันละเอียด	-
5	คั้นน้ำแป้ง (เทอร์โบคาก หยาบ/เทอร์โบ คากอ่อน)	มันละเอียดลำเลียงเข้าเครื่องเทอร์โบ เพื่อเข้าสู่การคั้นแยกน้ำแป้ง ออกจากกากมันสำปะหลัง	น้ำแป้งขุ่น สีน้ำตาลอ่อน	กากมันสำปะหลัง
6	ทำแป้งให้ขึ้น (ไฮโดร ไซโคลน)	น้ำแป้งจากเครื่องเทอร์โบ ไหลเข้า เครื่องไฮโดรไซโคลนเพื่อแยก สารตกค้าง สารเคมี ในน้ำแป้ง ด้วยแรงเหวี่ยง	น้ำแป้งสีขาว	น้ำเสีย
7	สกัดแป้ง ให้หมด	น้ำแป้งเข้าสู่เครื่องสกัดน้ำออก ด้วยแรงเหวี่ยง	แป้งหมด ความชื้น ประมาณ 35 - 36%	น้ำเสีย

ตาราง 5 (ต่อ)

ลำดับ	กระบวนการ	การดำเนินการ	ผลผลิต	ของเสียที่เกิดขึ้น
8	อบแป้งให้แห้ง	แป้งที่ความชื้น 35 - 36% ไหลผ่านท่ออบลมร้อน (ไอน้ำจากบอยเลอร์) แล้วไหลผ่านท่ออบเย็น (พัดลม)	แป้งแห้ง ความชื้น ไม่เกิน 13 %	ฝุ่นละออง
9	เก็บแป้งเข้าไซโล	แป้งแห้งผ่านตะแกรงร่อนขนาด 150 ไมคอน	แป้งละเอียด	ฝุ่นละออง
10	บรรจุแป้ง	แป้งแห้งถูกปล่อยผ่านหัวบรรจุ	ผลิตภัณฑ์	ฝุ่นละออง
11	เผาแคลบสตรีม ไอน้ำ (บอยเลอร์)	ร้อนทำความสะอาดแคลบ ลำเลียงเข้าสู่เตาเผา	ไอน้ำ	เถ้าแคลบ
12	ตกตะกอนทราย (บ่อดักทราย)	ทำการกักเก็บในบ่อน้ำจากกระบวนการต่าง ๆ เพื่อรอการตกตะกอน	น้ำเสียที่มี ตะกอนน้อย	ตะกอนดิน ทราย

2.2 วัตถุดิบ ในส่วนวัตถุดิบที่สำคัญของโรงงานผลิตแป้งมันสำปะหลังคือ หัวมันสำปะหลังสด น้ำ และแคลบ (ภาพประกอบ 10 วัตถุดิบสำคัญของโรงงานผลิตแป้งมันสำปะหลัง) ในส่วนของหัวมันสำปะหลังสดในแต่ละช่วงเวลาจะมีสภาพแตกต่างกันออกไป เช่น ขนาดหัวมันสำปะหลัง สิ่งที่ปนเปื้อน เปรอร์เซ็นต์เชื้อแป้งในหัวมันสำปะหลัง ซึ่งวัตถุดิบหลักนั้นรับซื้อจากเกษตรกรในพื้นที่ต่าง ๆ รอบบริเวณ โรงงานรวมทั้งพื้นที่ใกล้เคียงอื่น ๆ เพื่อให้ได้ปริมาณหัวมันเพียงพอสอดคล้องความต้องการในการผลิต ซึ่งคุณภาพของวัตถุดิบที่รับเข้ามา แต่ละช่วงเวลา จะมีผลต่อคุณภาพของการผลิต รวมทั้งมีผลต่อด้านสิ่งแวดล้อม เช่น ปริมาณสิ่งเจือปนที่มากับวัตถุดิบที่มีปริมาณมากเกินไป



หัวมันสำปะหลังสด

แคลบ

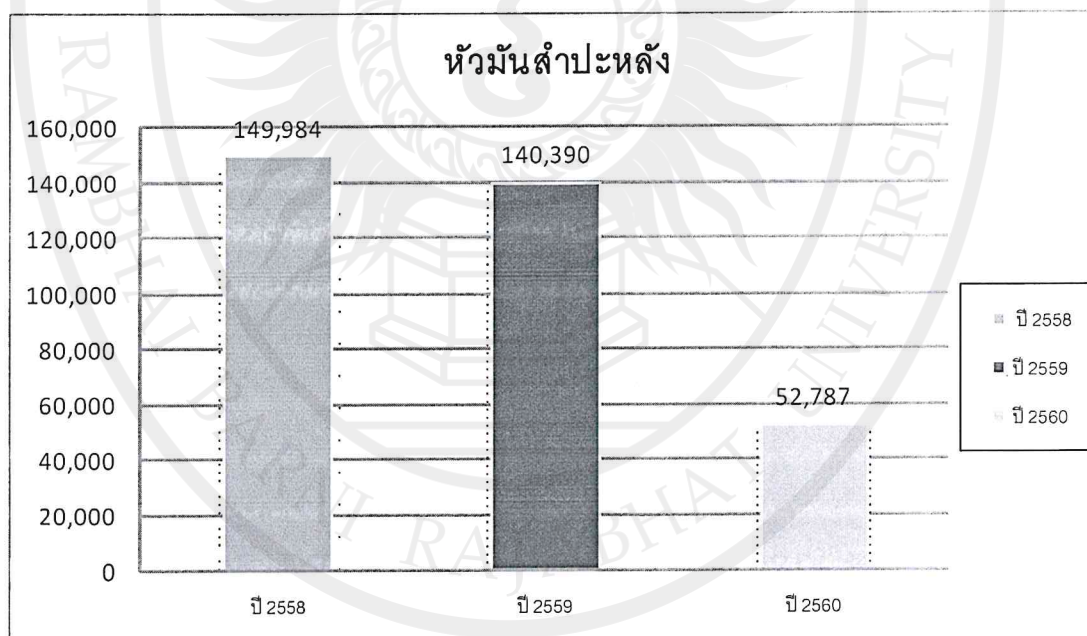
น้ำ

ภาพประกอบ 12 วัตถุดิบสำคัญของโรงงานผลิตแป้งมันสำปะหลัง

จากการเก็บข้อมูลของโรงงานผลิตแป้งมันสำปะหลังในปี 2558 - 2560 มีปริมาณการใช้วัตถุดิบ (ตาราง 6 ปริมาณการใช้วัตถุดิบแต่ละชนิด ปี 2558 - 2560) และสามารถแสดงเป็นกราฟได้ (ภาพประกอบ 12 กราฟแสดงปริมาณการใช้วัตถุดิบแต่ละชนิดในโรงงานผลิตแป้งมันสำปะหลัง (ก) ปริมาณการใช้หัวมันสำปะหลัง (ข) ปริมาณการใช้แกลบ (ค) ปริมาณการใช้น้ำ)

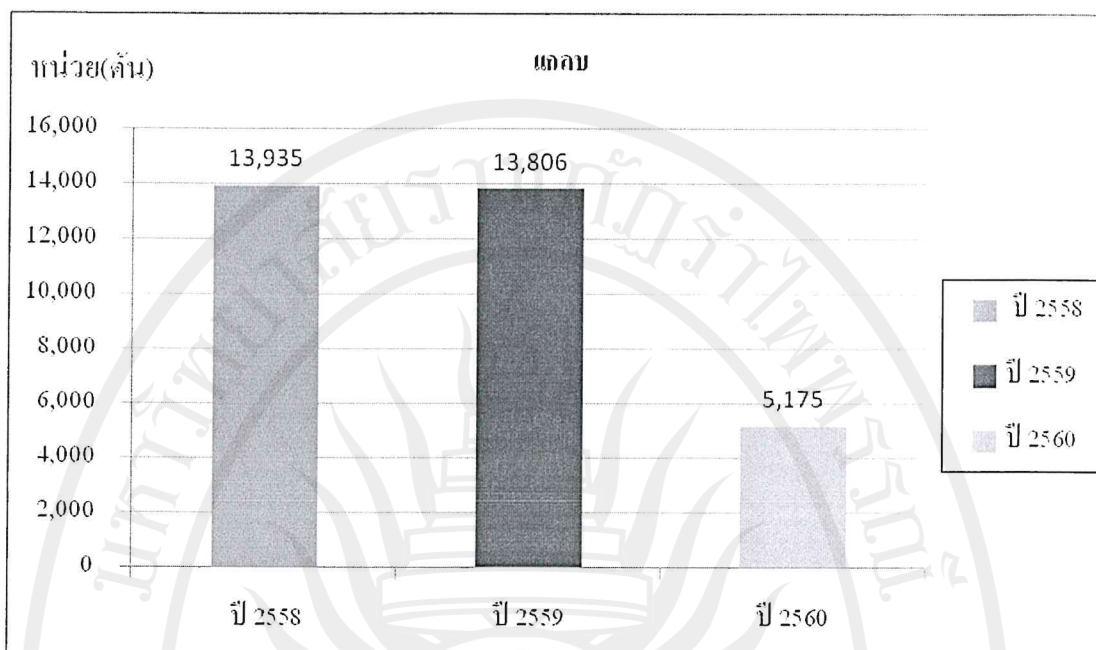
ตาราง 6 ปริมาณการใช้วัตถุดิบแต่ละชนิด ปี 2558 - 2560

ลำดับ	วัตถุดิบ	ปริมาณ/ปี		
		ปี 2558	ปี 2559	ปี 2560
1	หัวมันสำปะหลัง	149,984 ตัน	140,390 ตัน	52,787 ตัน
2	แกลบ	13,935 ตัน	13,806 ตัน	5,175 ตัน
3	น้ำ	68,700 m ³	43,000 m ³	26,700 m ³

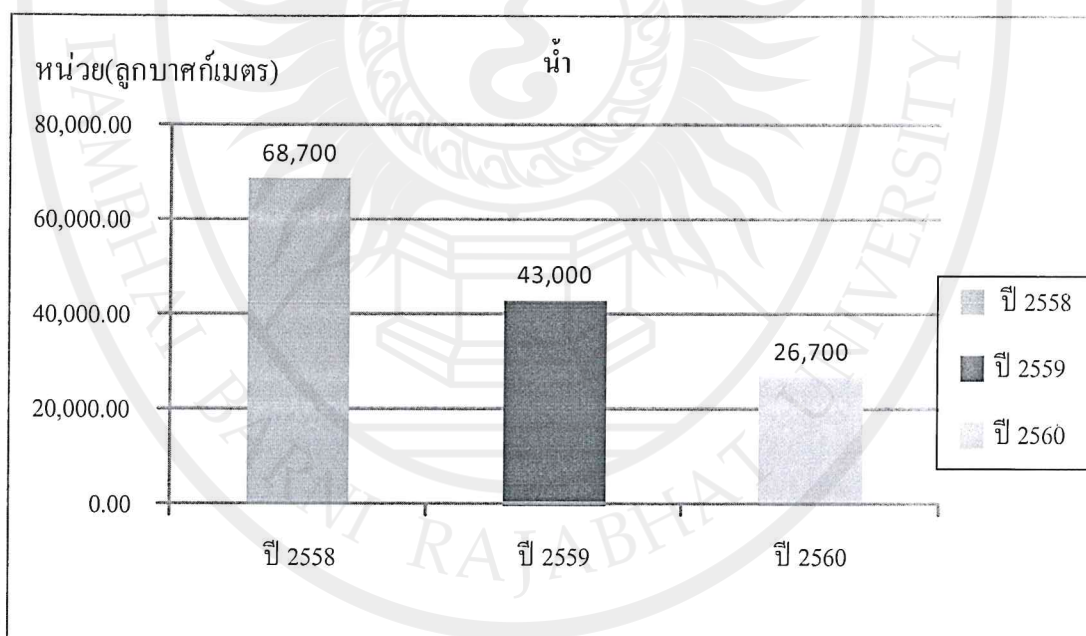


(ก)

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี



(ข)



(ค)

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ภาพประกอบ 13 กราฟแสดงปริมาณการใช้วัตถุดิบแต่ละชนิดในโรงงานผลิตแป้งมันสำปะหลัง

(ก) ปริมาณการใช้หัวมันสำปะหลัง (ข) ปริมาณการใช้เกลือ (ค) ปริมาณการใช้น้ำ

2.3 ของเสีย จากกระบวนการผลิตขั้นตอนแรกจนถึงขั้นตอนสุดท้ายจะทำให้ได้ผลิตภัณฑ์ คือ แป้งมันสำปะหลังที่ความชื้นไม่เกิน 13 % และของเสียที่เกิดจากกระบวนการแต่ละขั้นตอน มีด้วยกันทั้งหมด 6 ชนิด แสดงได้ดังตาราง 7 รายการของเสียแต่ละชนิด และการจัดการคือ เศษเปลือกมันป่นดิน (เปลือกดิน) กากมันสำปะหลัง เถ้าแกลบ น้ำเสีย ฝุ่นละออง และตะกอนทราย ซึ่งของเสียแต่ละชนิดจะมีการจัดการที่แตกต่างออกไป ดังนี้

เศษเปลือกมันป่นดิน (เปลือกดิน) เกิดจากกระบวนการร่อน ทำความสะอาดหัวมันสำปะหลัง ก่อนปล่อยเข้ากระบวนการผลิต มีการจัดการโดย

- 1) หมักเป็นปุ๋ยโดยการนำไปรวมกับเศษวัสดุที่เหลือจากการผลิตอื่น ๆ ไม่มีผลตรวจวัดค่าของความเป็นสารอาหารทางดิน
 - 2) ขยายให้กับเกษตรกร ที่นำไปเพาะเห็ด ซึ่งยังไม่มีการขออนุญาตการนำสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้ออกนอกบริเวณ โรงงานจากกรมโรงงานอุตสาหกรรม ตามที่กฎหมายกำหนด
- กากมันสำปะหลัง เกิดจากกระบวนการคั้นน้ำแป้งมันสำปะหลัง แยกเป็นน้ำแป้งและกากมันสำปะหลัง มีการจัดการโดย

- 1) หมักเป็นปุ๋ยโดยการนำไปรวมกับเศษวัสดุที่เหลือจากการผลิตอื่น ๆ ไม่มีผลตรวจวัดค่าของความเป็นสารอาหารทางดิน
- 2) ขยายให้กับเกษตรกร ที่นำไปเป็นอาหารสำหรับเลี้ยงโคนม มีการขออนุญาตการนำสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้ออกนอกบริเวณ โรงงาน ซึ่งได้รับการอนุญาตจากกรมโรงงานอุตสาหกรรมเรียบร้อยแล้ว

เถ้าแกลบ เกิดจากขบวนการเผาแกลบเพื่อนำเอาความร้อนจากการ Steam ไอน้ำเพื่อนำมาอบแป้งให้แห้ง มีการจัดการโดย

- 1) หมักเป็นปุ๋ยโดยการนำไปรวมกับเศษวัสดุที่เหลือจากการผลิตอื่น ๆ ไม่มีผลตรวจวัดค่าของความเป็นสารอาหารทางดิน
- 2) แจกให้กับเกษตรกร ที่นำไปสำหรับเป็นส่วนผสมในการเพาะปลูกต้นไม้ ไม่มีการขออนุญาตการนำสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้ออกนอกบริเวณ โรงงาน จากกรมโรงงานอุตสาหกรรมตามที่กฎหมายกำหนด

น้ำเสียของโรงงาน มีการจัดการ โดยทั้งหมดจะถูกนำมาบำบัดด้วยระบบบำบัดแบบไม่ใช้ออกซิเจน (Anaerobic) จากนั้นก็นำไปบำบัดแบบใช้ออกซิเจน (Aerobic)

ฝุ่นละออง มีการติดตั้งกรอง (Dust Collector) เพื่อดักจับฝุ่นที่ปลิวต่ออากาศ ไม่พบว่า มีผลกระทบต่อชุมชน

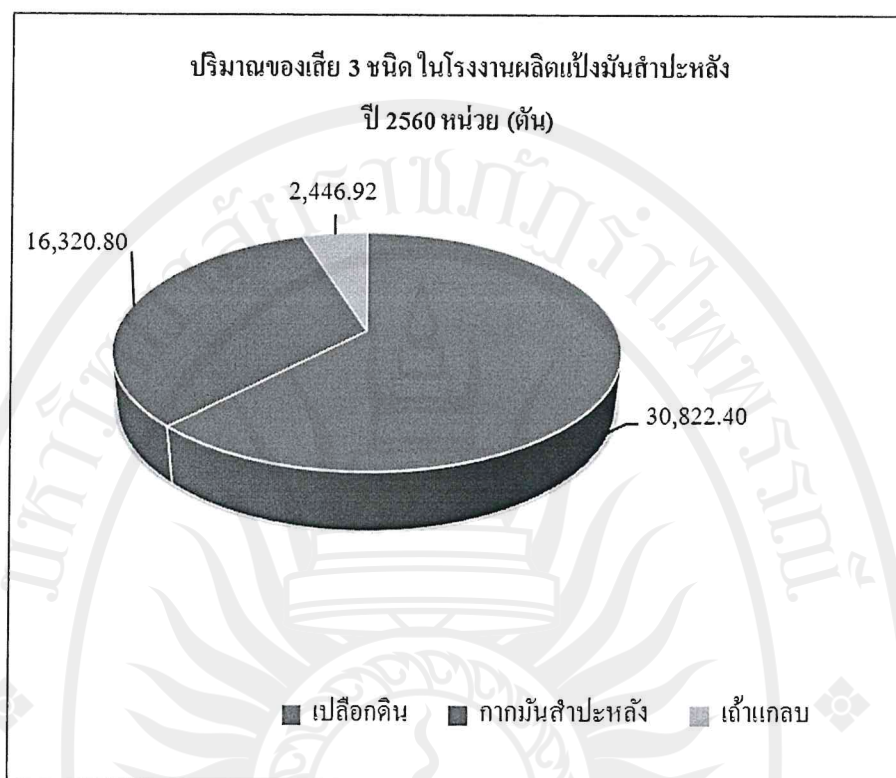
ตะกอนทราย เกิดจากเศษดิน ทราย จากการล้างหัวมันสำปะหลัง ที่ตกตะกอน
ภายในบ่อพักน้ำเสีย

ตาราง 7 รายการของเสียแต่ละชนิด และการจัดการ

ลำดับ	รายการของเสีย	การจัดการ	ปัญหาที่เกิด
1**	เศษเปลือกมันป่นดิน (เปลือกดิน)	- ขายให้เกษตรกร - ทำปุ๋ยหมัก	- ขั้นตอนในการรวบรวม เอกสารการขออนุญาตนำออก มีความซับซ้อนเนื่องด้วย เกี่ยวข้องกับหลายหน่วยงาน
2**	กากมันสำปะหลัง	- ขายให้เกษตรกร - ทำปุ๋ยหมัก	- ขั้นตอนในการรวบรวม เอกสารการขออนุญาตนำออก มีความซับซ้อนเนื่องด้วย เกี่ยวข้องกับหลายหน่วยงาน
3	น้ำเสีย	นำเข้าระบบบำบัด ผลิตแก๊สชีวภาพ นำไป ผลิตกระแสไฟฟ้า	ไม่พบปัญหา
4	ฝุ่นละออง	ปล่อยออกเนื่องจาก มีปริมาณน้อยไม่ส่ง ผลกระทบต่อชุมชน	ไม่พบปัญหา
5**	เถาแกลบ	แจกให้เกษตรกร	- การรวบรวมเอกสารการขอ อนุญาตนำออกมีความซับซ้อน เนื่องด้วยเกี่ยวข้องกับ หลายหน่วยงาน
6	ตะกอนทราย	ทำปุ๋ยหมัก	ไม่พบปัญหา

** หมายถึง ของเสียที่พบปัญหาในการจัดการ

จากของเสียทั้ง 6 ชนิด มีเพียง 3 ชนิดที่พบปัญหาในการจัดการ คือ ลำดับที่ 1
เศษเปลือกมันป่นดิน (เปลือกดิน) ลำดับที่ 2 กากมันสำปะหลัง และลำดับที่ 5 เถาแกลบ จากการเก็บ
ข้อมูลปี 2560 ของเสียที่มีปัญหา 3 ชนิด มีปริมาณแต่ละชนิด ดังนี้



ภาพประกอบ 14 ปริมาณของเสีย 3 ชนิด ในโรงงานผลิตแป้งมันสำปะหลัง ปี 2560

ขั้นตอนที่ 2 ศึกษากฎหมาย และข้อบังคับที่เกี่ยวข้องกับมาตรฐาน ISO 14001

1. ด้านกฎหมาย จากผลการสำรวจพบว่าทางโรงงานประสบปัญหาในการกำจัดคือ เศษเปลือกมันป่นดิน (เปลือกดิน) กากมันสำปะหลัง และเถ้าแกลบ ซึ่งปัญหาจากของเสียของโรงงานผลิตแป้งมันสำปะหลังจะต้องกำจัดโดยวิธีการที่ถูกต้องตามกฎหมาย และข้อกำหนดต่าง ๆ ในสาระสำคัญของกฎหมายที่เกี่ยวข้อง กรอบ ขอบเขตของการจัดทำระบบ ISO 14001 พบว่ากฎหมายที่เกี่ยวข้องในเรื่องการจัดการกากอุตสาหกรรม กรมโรงงานอุตสาหกรรม (สำนักบริหารจัดการกากอุตสาหกรรม. ม.ป.ป. : 3 - 1, 3 - 4) ได้จัดทำคู่มือการจัดการกากอุตสาหกรรมโดยจำแนกประเภท และชนิดกากอุตสาหกรรมที่เกิดจากโรงงานอุตสาหกรรม การกำหนดรหัสของชนิดประเภทสิ่งปฏิกูล หรือวัสดุที่ไม่ใช่แล้วจะใช้เลขรหัสของเสีย 6 หลัก (XX YY ZZ) แสดงในภาพประกอบ 2 แสดงการใช้เลขรหัสของเสีย 6 หลัก โดยการจำแนกของเสีย สามารถจำแนกได้ด้วย 2 วิธีดังนี้คือ

วิธีการที่ 1 จำแนกตามแหล่งที่ก่อให้เกิดกากอุตสาหกรรม

วิธีการที่ 2 จำแนกกากอุตสาหกรรมตามความเป็นอันตราย

ของเสียของโรงงานผลิตแป้งมันสำปะหลัง พบว่าจำแนกตามวิธีการที่ 1 คือ จำแนกตามแหล่งที่ก่อให้เกิดกากอุตสาหกรรม เนื่องจากเป็นกากอุตสาหกรรมที่ไม่มีความเป็นอันตรายโดยธรรมชาติของเสียได้ดังนี้

1. เศษเปลือกมันสำปะหลังป่นดิน (เปลือกดิน) รหัสของเสียคือ 02 03 01

เลข 02 คือ หมวด (เลขสองตัวหน้า) สิ่งปฏิภูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วจากการเกษตรกรรม การเพาะปลูกพืชสวน การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ การทำป่าไม้ การล่าสัตว์ การประมง การแปรรูปอาหารต่าง ๆ

เลข 03 คือ หมู่ (เลขสองตัวกลาง) ของเสียจากการเตรียมและแปรรูปผลไม้ ผัก ัญพืช น้ำมันที่บริโภคได้ โกโก้ กาแฟ ชา ยาสูบ (รวมทั้งของเสียจากการดองหรือหมัก) ของเสียจากการผลิตและสกัดยีสต์ การเตรียมและหมักกากน้ำตาล (โมลาส)

เลข 01 คือ หมู่ย่อย (เลขสองตัวหลัง) ตะกอนจากการล้าง การทำความสะอาด การปอกเปลือก การเหวี่ยงแยก และการแยก

2. กากมันสำปะหลัง รหัสของเสียคือ 02 03 01

เลข 02 คือ หมวด (เลขสองตัวหน้า) สิ่งปฏิภูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วจากการเกษตรกรรม การเพาะปลูกพืชสวน การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ การทำป่าไม้ การล่าสัตว์ การประมง การแปรรูปอาหารต่าง ๆ

เลข 03 คือ หมู่ (เลขสองตัวกลาง) ของเสียจากการเตรียมและแปรรูปผลไม้ ผัก ัญพืช น้ำมันที่บริโภคได้ โกโก้ กาแฟ ชา ยาสูบ (รวมทั้งของเสียจากการดองหรือหมัก) ของเสียจากการผลิตและสกัดยีสต์ การเตรียมและหมักกากน้ำตาล (โมลาส)

เลข 01 คือ หมู่ย่อย (เลขสองตัวหลัง) ตะกอนจากการล้าง การทำความสะอาด การปอกเปลือก การเหวี่ยงแยก และการแยก

3. ถ้ำแกลบ รหัสของเสียคือ 10 01 01

เลข 10 คือ หมวด (เลขสองตัวหน้า) ของเสียจากกระบวนการใช้ความร้อน

เลข 01 คือ หมู่ (เลขสองตัวกลาง) ของเสียจากการผลิตไฟฟ้าและโรงงานที่มีกระบวนการเผาไหม้ (ที่ไม่ใช่ของเสียรหัส 19)

เลข 01 คือ หมู่ย่อย (เลขสองตัวหลัง) ถ้ำหนัก ตะกรัน และฝุ่นจากหม้อไอน้ำ

2. ด้านข้อบังคับที่เกี่ยวข้องกับมาตรฐาน ISO 14001

2.1 สารสำคัญของมาตรฐาน ISO14001:2015 เป็นการใช้โครงสร้างใหม่ ประกอบด้วยข้อกำหนดทั้งหมด 10 ข้อ ที่เรียกว่า High Level Structure ตาม ANNEX SL ดังนี้

2.1.1 ขอบข่าย (Scope)

2.1.2 บทนิยาม (Normative References)

2.1.3 ข้อกำหนดและคำจำกัดความ (Terms and Definitions)

2.1.4 บริบทขององค์กร (Context of the Organization)

2.1.5 ความเป็นผู้นำ (Leadership)

2.1.6 การวางแผน (Planning)

2.1.7 การสนับสนุน (Support)

2.1.8 การดำเนินการ (Operation)

2.1.9 การประเมินสมรรถนะ (Performance Evaluation)

2.1.10 การปรับปรุง (Improvement)

แต่ในการตรวจประเมินการจัดทำระบบนั้นจะเริ่มที่ข้อกำหนดที่ 4 ถึงข้อกำหนดข้อที่ 10

2.2 การจัดทำระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม ISO 14001 ได้จำแนกออกเป็น 5 ขั้นตอน

2.2.1 จัดทำนโยบายด้านสิ่งแวดล้อม

2.2.2 วางแผนการดำเนินงาน

2.2.3 การนำไปปฏิบัติและดำเนินการ

2.2.4 การตรวจสอบและแก้ไขปรับปรุง

2.2.5 ทบทวนโดยผู้บริหาร

มีรายละเอียดการดำเนินการดังนี้

2.2.1 จัดทำนโยบายด้านสิ่งแวดล้อม การจัดทำนโยบายด้านสิ่งแวดล้อมเป็นสิ่งที่จำเป็นเพื่อให้มีความเหมาะสมกับขนาด และลักษณะของโรงงาน กิจกรรมที่ดำเนินการ และผลกระทบของกิจกรรมที่ดำเนินการ โดยกำหนดโครงสร้างหน้าที่ความรับผิดชอบ การจัดทำ การรวบรวม การทบทวน วัตถุประสงค์ และเป้าหมาย โดยจัดทำเป็นประกาศนโยบายสิ่งแวดล้อม รวมทั้งดำเนินการถ่ายทอดนโยบายให้กับพนักงาน และบุคลากร หน่วยงานภายนอกที่เกี่ยวข้อง ได้รับทราบ พร้อมทั้งจัดทำเป็นเอกสารตีพิมพ์และเผยแพร่เพื่อเป็นการสร้างจิตสำนึกในการดูแล รักษา สิ่งแวดล้อมแก่โรงงาน และสาธารณชน ซึ่งสาระสำคัญของนโยบายด้านสิ่งแวดล้อมจะมุ่งในเรื่องความห่วงใย และคำนึงถึงความสำคัญด้านสิ่งแวดล้อม ดังนี้

1) ดำเนินกิจการให้สอดคล้องตามกฎหมาย และข้อกำหนดที่เกี่ยวข้อง
ในด้านสิ่งแวดล้อมและความปลอดภัยขององค์กร

2) ดำเนินการป้องกันมลพิษโดยการจัดการที่แหล่งกำเนิด มีการใช้ทรัพยากร
เช่น น้ำ ไฟฟ้า ให้เกิดประโยชน์สูงสุด

3) ดำเนินงานด้านสิ่งแวดล้อมอย่างต่อเนื่อง โดยคำนึงถึงผลกระทบ
และผลประโยชน์ต่อชุมชนเป็นสำคัญ

4) ดำเนินการให้ความรู้ ฝึกอบรม และปลูกจิตสำนึกด้านสิ่งแวดล้อม
ให้พนักงาน และเผยแพร่ นโยบายต่าง ๆ ต่อสาธารณชน

5) ประสานงานกับชุมชนเกี่ยวกับการพัฒนาการใช้วัสดุเหลือใช้จากการผลิตให้เกิดประโยชน์ต่อชุมชน เช่น การใช้วัสดุเหลือใช้ น้ำ กาก เปลือก เป็นสารปรับปรุงดินอินทรีย์

2.2.2 วางแผนดำเนินการให้มีการนำนโยบายดังกล่าวมาวางแผนการดำเนินการโดยจัดทำลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อม จัดทำทะเบียนกฎหมายและกฎระเบียบด้านสิ่งแวดล้อม

1) จัดทำลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อม ในการประเมินลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อม ต้องกำหนดให้ครอบคลุมทุกกิจกรรมหลักตลอดจนกิจกรรมสนับสนุนกระบวนการผลิต จากนั้นกำหนดหลักเกณฑ์การพิจารณาในการประเมินเพื่อหาลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อมที่สำคัญ โดยพิจารณาจากนัยสำคัญ และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในด้านผลกระทบทางมลภาวะ (ความรุนแรงและโอกาสในการเกิด) และทบทวนประเด็นปัญหาสิ่งแวดล้อมอันเกิดจากกิจกรรมใหม่ในปัจจุบันและในอนาคต เพื่อพิจารณาถึงแนวทางการป้องกันในกิจกรรมนั้น ๆ

การประเมินลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อมมีขั้นตอนการดำเนินงาน ดังนี้

1. EMR จัดประชุมคณะกรรมการระบบสิ่งแวดล้อมเพื่อร่วมกันพิจารณาถึงประเด็นลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อม รวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องและจำเป็น เช่น ข้อมูลเกี่ยวกับกิจกรรม
2. ได้กำหนดเกณฑ์การประเมินลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อม และระดับนัยสำคัญของแต่ละลักษณะปัญหา
3. ทำการรวบรวมข้อมูล กระบวนการกิจกรรมของแต่ละส่วนงานที่จะนำมาประเมินลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อม
4. พิจารณา และค้นหาประเด็นลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อมจากกิจกรรมทั้งหมด
5. ทำการชี้บ่งลักษณะปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมและผลกระทบปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม
6. ประเมินลักษณะปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม กระบวนการกิจกรรมตามหลักการประเมินสิ่งแวดล้อม

2) การหาลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อม

- (1) กิจกรรมการผลิต โดยค้นหาจากกระบวนการผลิตที่เกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ที่ดำเนินการ เช่น การรับวัตถุดิบ, การล้างวัตถุดิบ, การหั่น/สับ/บด วัตถุดิบ
- (2) กิจกรรมการบริการ โดยค้นหาจากการบริการที่มีดำเนินการ เช่น การขนส่งด้วยรถบรรทุก

(3) กิจกรรมการบำรุงรักษา โดยพิจารณาจากการบำรุงรักษาทั้งโครงสร้าง เครื่องจักร และอุปกรณ์ต่าง ๆ

(4) กิจกรรมที่ไม่เกี่ยวข้องกับการผลิต เช่น กิจกรรมการทำเอกสาร, กิจกรรมการใช้ห้องน้ำ, กิจกรรมในบ้านพัก เป็นต้น

(5) วัตถุดิบที่ใช้ประกอบการผลิต เช่น ไฟฟ้า, น้ำ, โลหะ, พลาสติก, พืช เป็นต้น

(6) สถานการณ์ที่ควรพิจารณา ได้แก่ เหตุการณ์ปกติ (Normal), เหตุการณ์ไม่ปกติ (Abnormal), เหตุการณ์ฉุกเฉิน (Emergency)

การระบุและประเมินลักษณะทางสิ่งแวดล้อม โดยมีหลักการระบุปัญหาสิ่งแวดล้อม คือ

1. ระบุปัญหาให้ครบถ้วนตั้งแต่ปัญหาเล็กจนถึงปัญหาใหญ่
 2. ปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นโดยตรง
 3. ปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นโดยอ้อม
 4. ปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นตามปกติ
 5. ปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดในสภาวะผิดปกติ
 6. ปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดในสภาวะฉุกเฉิน
- การระบุและประเมินปัญหาสิ่งแวดล้อมมีวิธีการ ดังนี้

1. รวบรวมข้อมูลของสถานประกอบการ
2. สำรวจและพิจารณาประเด็นปัญหาสิ่งแวดล้อม
3. ระบุประเด็นปัญหาสิ่งแวดล้อมลงในตาราง
4. ประเมินประเด็นปัญหาสิ่งแวดล้อม
5. แก้ไขและป้องกันผลกระทบที่เกิดขึ้น

การบ่งชี้ลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อม เป็นการวิเคราะห์โดยการใช้องค์กระบวนการ เป็นการระบุขั้นตอนของกระบวนการโดยละเอียด รวมถึงสิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องในแต่ละขั้นตอน พิจารณาจากปัจจัยเข้า (Input) และปัจจัยออก (Output) เพื่อจะได้ทราบปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากกระบวนการนั้น ๆ

การระบุภัยสำคัญของปัญหาสิ่งแวดล้อม จำแนกเป็น 3 ระดับ คือ ระดับต่ำ (L) ระดับปานกลาง (M) และระดับสูง (H)

การประเมินความเสี่ยงเกณฑ์การประเมินลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อม จำเป็นต้องพิจารณาปัจจัยเหล่านี้ คือ ความบ่อยของการเกิด โอกาสเกิดขึ้นบ่อยครั้ง ความเสี่ยงสูง,

ความยากง่ายในการตรวจสอบ ถ้าตรวจสอบยาก ทำให้ยากแก่การควบคุมเนื่องจากไม่ทราบว่าเกิดขึ้น หรือมีมลพิษอยู่ ยิ่งถ้าเป็นกรณีภาวะผิดปกติยิ่งจะมีความเสี่ยงสูง และความรุนแรงของผลกระทบ ยิ่งผลกระทบมีความรุนแรงมากความเสี่ยงยิ่งสูง

3) จัดทำทะเบียนกฎหมาย และกฎระเบียบที่เกี่ยวข้องกับด้านสิ่งแวดล้อม ในการวิเคราะห์ปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมจะต้องทำการตรวจสอบดูว่าประเด็นใดบ้างที่มีข้อกำหนดกฎหมายกำหนดไว้ และเป็นกฎหมายอะไร รวมถึงการทบทวนข้อเรียกร้องต่าง ๆ จากชุมชน หรือหน่วยงานที่อยู่ใกล้เคียง โรงงาน เพื่อนำมาบ่งชี้ถึงสิ่งที่จะต้องปฏิบัติตามอย่างถูกต้อง และครบถ้วน โดยจะต้องครอบคลุมทุกปัญหาอันเกิดจากกิจกรรมการผลิต

4) การจัดทำทะเบียนลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อม ทั้งนี้ต้องมีการจัดทำทะเบียนลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อมพร้อมทั้งได้จัดทำข้อกำหนดวัตถุประสงค์และเป้าหมาย (ตาราง 8 ลักษณะปัญหา วัตถุประสงค์และเป้าหมาย) โดยให้มีการครอบคลุมถึงการป้องกัน และปรับปรุงแก้ไขอยู่เสมอโดยพิจารณาจากสภาพปัญหาในทุกประเด็น

ตาราง 8 ลักษณะปัญหา วัตถุประสงค์ และเป้าหมาย

ที่	ลักษณะปัญหา	วัตถุประสงค์	เป้าหมาย
1.	สถานการณ์ฉุกเฉิน และระงับอัคคีภัย ได้แก่ 1. ระงับเหตุเพลิงไหม้ 2. อพยพหนีไฟ 3. สารเคมีหกรั่วไหล 4. น้ำเสียรั่วไหล	การฝึกซ้อม การเตรียมความพร้อมเพื่อรับเพื่อให้พนักงานมีความชำนาญ รวดเร็ว คล่องตัว และเป็นการเตรียมความพร้อมเมื่อเกิดกรณีฉุกเฉิน	1. สามารถสื่อสารได้อย่างมีประสิทธิภาพกรณีที่มีเหตุฉุกเฉิน 2. สามารถระงับเหตุได้อย่างรวดเร็ว
2.	การจัดการน้ำ	เพื่อป้องกันการขาดแคลนน้ำในช่วงหน้าแล้ง	มีปริมาณน้ำใช้เพียงพอ ไม่ส่งผลกระทบต่อการผลิตในช่วงหน้าแล้ง

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

เมื่อทำการรวบรวมกฎหมาย และพันธกรณีที่เกี่ยวข้องกับด้านสิ่งแวดล้อมแล้ว ต้องทำการประเมินระดับความสำคัญร่วมกับพันธกรณี ดังนี้

1. กรณีที่ไม่สามารถปฏิบัติตามกฎหมายด้านสิ่งแวดล้อมที่องค์กรเกี่ยวข้อง ถือว่าผลการประเมินอยู่ในระดับสูงมาก (Very High) โดยอัตโนมัติ (A)

2. กรณีที่องค์กรปฏิบัติได้ตามพันธกรณีที่เกี่ยวข้อง ถือว่าผลประเมินอยู่ในระดับยอมรับได้ (B)

3. กรณีที่ไม่มีพันธกรณีที่เกี่ยวข้อง ถือว่าผลประเมินอยู่ในระดับยอมรับได้ (C)

2.2.3 การนำไปปฏิบัติและดำเนินการ การนำแผนการดำเนินงานไปสู่การปฏิบัติ ในการจัดทำระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม ประกอบไปด้วย การดำเนินการหลายประการ ได้แก่ การกำหนดโครงสร้างหน้าที่ความรับผิดชอบ การอบรม การสื่อสารประชาสัมพันธ์ การควบคุมเอกสาร การควบคุมการดำเนินงาน การเตรียมความพร้อม และตอบสนองต่อสถานการณ์ฉุกเฉิน

1) การกำหนดโครงสร้างหน้าที่ความรับผิดชอบ มีรายละเอียดดังนี้

- (1) ผู้จัดการ
- (2) คณะทำงานระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม (EMS)
- (3) ตัวแทนฝ่ายจัดการระบบสิ่งแวดล้อม (EMR)
- (4) กรรมการตรวจติดตาม
- (5) หัวหน้างานแต่ละฝ่าย
- (6) พนักงานทุกตำแหน่งงาน

2) การอบรม การอบรมสร้างจิตสำนึก และความรู้ความสามารถ เป็นแนวทางในการวางแผนการฝึกอบรม การสร้างจิตสำนึก และความรู้ความสามารถให้แก่ผู้ปฏิบัติงาน และผู้ที่เกี่ยวข้องขอบเขตของการฝึกอบรม และการสร้างจิตสำนึกจะคำนึงถึงนโยบายด้านสิ่งแวดล้อม สิ่งนี้อาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ซึ่งการอบรมจะประกอบไปด้วย

(1) การอบรมภายใน หมายถึง การฝึกอบรมตามแผนที่ได้จัดทำไว้ โดยจะเป็นการอบรมด้านการปฏิบัติงาน (On the Job Training) คือ การฝึกอบรมการปฏิบัติงานตามคู่มือการปฏิบัติงาน โดยหัวหน้างาน เพื่อเพิ่มทักษะในการทำงาน

(2) การฝึกอบรมภายนอก (External Training) หมายถึง การที่ส่งพนักงานเข้ารับการอบรมหลักสูตรเฉพาะกับหน่วยงานภายนอก หรือหาหน่วยงานภายนอกเข้าอบรม ซึ่งได้พิจารณาแล้วว่าเหมาะสมและเกี่ยวข้องกับการทำงาน และการจัดการด้านสิ่งแวดล้อม

การฝึกอบรมจะมีการประเมินการฝึกอบรม และมีการจัดเก็บบันทึกข้อมูลและประวัติการฝึกอบรม

3) การสื่อสารประชาสัมพันธ์ ในเรื่องของการสื่อสารได้มีการมอบหมายให้กับ Document Control Center (DCC) เป็นผู้รับผิดชอบในการสื่อสารประชาสัมพันธ์ ข้อมูลข่าวสารตลอดจนแนวทางการดำเนินงานระบบการจัดการด้านสิ่งแวดล้อม สามารถที่จะให้พนักงาน

ได้เข้าถึงข้อมูล ตลอดจนผู้ที่เกี่ยวข้องทั้งภายในและภายนอก เช่น ลูกค้า ผู้รับเหมา โดยแบ่งการสื่อสารออกเป็น

(1) การสื่อสารภายใน เพื่อเป็นการกระจายข้อมูลข่าวสาร วัตถุประสงค์ เป้าหมาย แผนงานให้พนักงานทุกตำแหน่ง ทุกระดับได้เข้าใจ และมีส่วนร่วม โดยลักษณะการสื่อสารจะเป็นการสื่อสารในรูปแบบของป้ายประชาสัมพันธ์ การประชุมกลุ่มย่อย การอบรม เป็นต้น

(2) การสื่อสารภายนอก เป็นการสื่อสารเพื่อเผยแพร่ข่าวสาร รายงาน ข้อมูลต่าง ๆ ให้กับบุคคลภายนอก หน่วยงานราชการ หน่วยงานเอกชน หรือหน่วยงานอื่น ๆ ได้แก่ ผู้รับจ้างเหมา ผู้ส่งมอบ ลูกค้า ให้ได้ทราบถึงกิจกรรมของ โรงงาน โดยลักษณะการสื่อสารจะเป็นการสื่อสารในรูปแบบของป้ายประชาสัมพันธ์ หนังสือชี้แจง การเข้าร่วมประชุมหมู่บ้าน เสียงตามสาย รวมทั้งการสื่อสารทางระบบอิเล็กทรอนิกส์ เช่น Email, Fax, โทรศัพท์ เป็นต้น

4) การควบคุมเอกสาร การจัดทำระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมนั้น ตามหัวข้อกำหนดของระบบการบริหารงานทั่วไปยึดตามระบบ ISO 9001:2015 คือ กำหนดให้ การจัดเก็บเอกสาร การตรวจสอบเอกสาร การเรียกคืนเอกสาร การแจกจ่ายเอกสาร การทำรายงาน เอกสาร ตลอดจนการแก้ไขปรับปรุง การทำลาย ให้อยู่ในความรับผิดชอบของ Document Control Center (DCC) เพื่อเป็นการให้เอกสารที่ใช้นั้นเป็นปัจจุบัน ถูกต้อง อีกทั้งเป็นการป้องกันการสูญหายของเอกสาร การควบคุมเอกสารประกอบด้วยขั้นตอน ดังนี้

(1) การเก็บเอกสารควบคุมในระบบ จัดเก็บเป็นระยะเวลา 2 ปี

(2) ต้นฉบับเอกสารจะถูกเก็บรวบรวมไว้ที่ฝ่ายควบคุมคุณภาพ โดย Document Control Center (DCC) สำเนาเอกสารจะถูกแจกจ่ายไปยังแต่ละแผนกโดยระดับ หัวหน้างาน หรือผู้ถือเอกสารที่เกี่ยวข้องต้องควบคุมเก็บบำรุงรักษาเอกสารฉบับที่ได้รับการแจกจ่ายอย่างเป็นระบบ

(3) เอกสารควบคุมต้องเก็บรักษาโดยเก็บเข้าแฟ้ม โดยมีการจัดทำ สันแฟ้มรวมถึงการเรียงเอกสารภายในแฟ้มตามที่ได้กำหนด จัดเก็บไว้ในที่ที่สะดวกในการใช้งาน ในการค้นหา หยิบจับง่าย ห่างไกลความชื้น ความร้อน เพื่อป้องกันการเสียหายของเอกสาร

(4) การทำลายเอกสารให้เป็นหน้าที่ของ Document Control Center (DCC) ในการเรียกคืนเอกสารที่มีอายุครบกำหนดการจัดเก็บ และให้มีการทำลายตามความเหมาะสม

5) การควบคุมการดำเนินงาน ได้มีการกำหนดให้ฝ่ายประกันคุณภาพ และหัวหน้างานทุกฝ่ายเป็นผู้รับผิดชอบดำเนินการวิเคราะห์ปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมที่มีนัยสำคัญ หรือเกี่ยวข้องกับวัตถุประสงค์ และเป้าหมาย แล้วดำเนินการกำหนดวิธีการ กระบวนการในการป้องกัน ควบคุมอย่างเป็นลายลักษณ์อักษร เพื่อให้บรรลุผล รวมทั้งกระบวนการสื่อสารถึงพนักงาน และบุคคลภายนอก

6) การเตรียมความพร้อม และตอบสนองต่อสถานการณ์ฉุกเฉิน ฝ่ายประกันคุณภาพ และหัวหน้างานทุกฝ่ายได้ร่วมกันรับผิดชอบในการวิเคราะห์โอกาสเหตุการณ์ฉุกเฉิน หรืออุบัติเหตุ พร้อมทั้งจัดทำแผนการป้องกันเหตุฉุกเฉิน อุบัติเหตุที่มีโอกาสที่จะเกิด กำหนดให้มีการอบรมวิธีการป้องกัน การโต้ตอบ จัดให้มีการซักซ้อมปีละ 1 ครั้ง โดยในการจัดทำแผนฉุกเฉิน อุบัติเหตุต้องมีความชัดเจนในเรื่อง การดำเนินการแจ้งเหตุ วิธีการบรรเทาเหตุมิให้ลุกลาม การจัดทำข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ หมายเลขโทรศัพท์กรณีฉุกเฉิน, MSDS สารเคมี, แผนผังจุดติดตั้งอุปกรณ์กรณีฉุกเฉิน เช่น ถังดับเพลิง สายดับเพลิง เป็นต้น อีกทั้งได้มีการวางแผนในการตรวจอุปกรณ์จำเป็นต่าง ๆ เพื่อให้พร้อมต่อการใช้งาน เมื่อดำเนินการซ้อมแผนฉุกเฉิน อุบัติเหตุแล้ว ต้องมีการทบทวนความพร้อมและความถูกต้องเพื่อนำมาปรับปรุงแผนต่อไป

2.2.4 การตรวจสอบและแก้ไขปรับปรุง ในการตรวจสอบ และแก้ไขปรับปรุง เพื่อให้เป็นไปตามระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม ISO 14001 ได้วางแผนประกอบด้วย การป้องกัน และแก้ไขเบื้องต้น การตรวจวัด และการตรวจสอบระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม การบันทึกข้อมูล ดังนี้

1) การป้องกัน และแก้ไขเบื้องต้น มีการกำหนดให้มีการบันทึกข้อมูลต่าง ๆ ในการดำเนินการ สิ่งที่ตรวจพบ การหาสาเหตุ และการป้องกัน

2) การตรวจวัด และการตรวจสอบระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม โดยได้กำหนดสิ่งที่จะต้องทำการตรวจสอบที่เกี่ยวกับระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม ISO 14001 โดยมีตัวแทนฝ่ายจัดการสิ่งแวดล้อม (EMR) เป็นผู้รวบรวม ดำเนินการ และคงไว้ซึ่งระเบียบการปฏิบัติ โดยการตรวจติดตามและประเมินประสิทธิภาพปีละ 1 ครั้ง ข้อมูลในการตรวจสอบจะนำเสนอเข้าในที่ประชุมทบทวนฝ่ายบริหาร

3) การบันทึกข้อมูล มีการกำหนดให้แต่ละฝ่ายเป็นผู้รับผิดชอบในการจัดทำระเบียบปฏิบัติงานของแต่ละฝ่าย การบันทึกข้อมูล และผลการปฏิบัติงานเพื่อรวบรวมทั้งในเรื่อง การฝึกอบรม ผลการตรวจสอบ ในการจัดทำบันทึกที่มีความชัดเจน เข้าใจง่าย มีการกำหนดถึงวิธีการรูปแบบในการจัดเก็บ ระยะเวลาในการจัดเก็บ และการทำลาย

บันทึกสิ่งแวดล้อม ต้องคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

(1) ต้องจัดทำตามรายการที่กำหนดไว้ในระเบียบการปฏิบัติงาน โดยผู้ที่ได้รับมอบหมาย

(2) ดำเนินการขึ้นทะเบียนเอกสารตามระเบียบปฏิบัติงานเรื่องการควบคุมเอกสาร

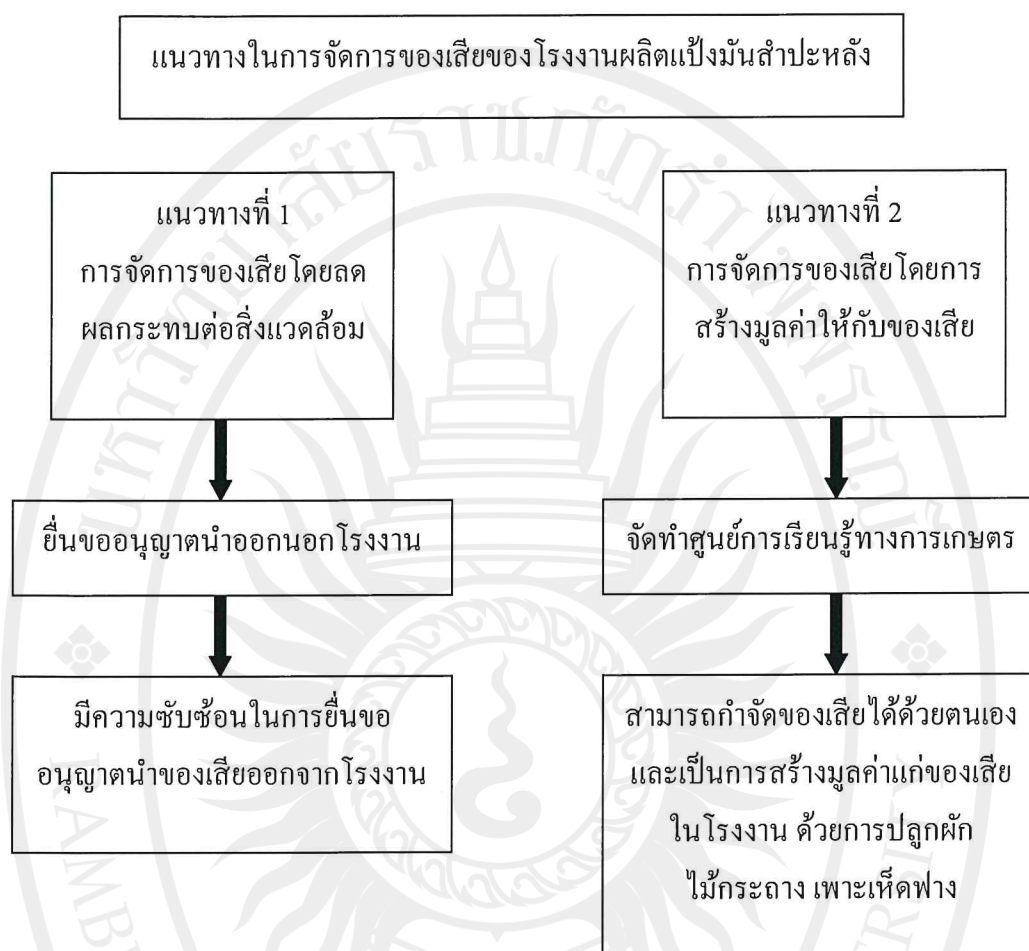
- (3) ต้องดำเนินการเก็บรักษาน้ำมันที่กักไว้ให้เหมาะสมกับการปฏิบัติงาน จัดเก็บเป็นหมวดหมู่ สามารถสืบค้นได้ ป้องกันจากการถูกทำลาย หรือสูญหาย
- (4) ต้องมีการประกาศใช้ และได้รับการแจกจ่ายตามระบบเอกสาร สื่อสาร ฝึกอบรมให้พนักงานที่เกี่ยวข้องได้เข้าใจ และรับถึงถึงวิธีการบันทึก
- (5) การเก็บรักษาต้องอยู่ในความรับผิดชอบของผู้ที่ได้รับมอบหมาย และกำหนดระยะเวลาการจัดเก็บไว้อย่างชัดเจน
- (6) เมื่อครบกำหนดระยะเวลาการจัดเก็บต้องได้รับการนำไปกำจัด หรือทำลายอย่างเหมาะสม

2.2.5 ทบทวน โดยผู้บริหาร ได้มีการกำหนดการทบทวนของฝ่ายบริหารไว้ปีละ 2 ครั้ง โดยหัวหน้างานแต่ละฝ่ายเป็นผู้รวบรวมข้อมูล เช่น เป้าหมายของฝ่าย ผลการดำเนินงาน อุปสรรค ปัญหาในการดำเนินงาน ในการดำเนินการทบทวนฝ่ายบริหารยังพิจารณาทบทวนถึงระเบียบปฏิบัติงานเพื่อนำมาปรับปรุงนโยบายสิ่งแวดล้อม วัตถุประสงค์สิ่งแวดล้อม และเป้าหมายขององค์กร ทั้งยังได้กำหนดให้ทำการบันทึกรายงานการทบทวนฝ่ายบริหารไว้เป็นลายลักษณ์อักษร และลงนามอนุมัติผลการทบทวนฝ่ายบริหาร โดยผู้บริหารขององค์กร

ขั้นตอนที่ 3 แนวทางในการจัดการของเสียของโรงงานผลิตแป้งมันสำปะหลัง

การเสนอแนะแนวทางการจัดการของเสียโดยจะมุ่งเน้นแนวทางในการปฏิบัติที่ไม่ซับซ้อน และสามารถดำเนินการได้ง่ายสามารถเผยแพร่ความรู้สู่ชุมชน โดยรอบบริเวณ โรงงานได้ และเป็นการแก้ปัญหาอย่างยั่งยืนต่อโรงงาน โดยมีการแบ่งเป็น 2 แนวทาง คือ การจัดการของเสีย โดยการลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และการจัดการของเสียโดยการสร้างมูลค่าให้กับของเสีย (ภาพประกอบ 15 แนวทางในการจัดการของเสียของ โรงงานผลิตแป้งมันสำปะหลัง) เนื่องจาก จำนวนของ โรงงานที่รับกำจัดของเสียอุตสาหกรรมมีไม่มาก เมื่อคิดเป็นสัดส่วนจำนวน โรงงานผู้รับ บำบัด/กำจัดกากอุตสาหกรรม ต่อจำนวน โรงงานอุตสาหกรรมแล้วทั่วประเทศมีค่าเฉลี่ย ประมาณ 3 ต่อ 40 ในทุกประเภท แสดงในภาคผนวก ข สัดส่วนจำนวน โรงงานอุตสาหกรรมต่อ โรงงาน ผู้รับบำบัด/กำจัดกากอุตสาหกรรมในประเทศไทย

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี



ภาพประกอบ 15 แนวทางในการจัดการของเสียของโรงงานผลิตแป้งมันสำปะหลัง

แนวทางที่ 1 การจัดการของเสียโดยการลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม แม้ว่าในพื้นที่บริเวณ โรงงาน และพื้นที่ใกล้เคียงจะมีหน่วยงานหรือบริษัทที่ขึ้นทะเบียนเป็นผู้รับกำจัดตามกฎหมาย แต่ก็มีข้อจำกัดในการขนส่งรวมทั้งการนำออก ปริมาณในการใช้และข้อจำกัดอื่น ๆ จากข้อมูลของกรมโรงงานอุตสาหกรรม (2561) ข้อมูลนี้ไม่รวมถึงโรงงานที่ยังไม่แจ้งประกอบการหยุดชั่วคราวหรือเลิกประกอบกิจการ ซึ่งในจังหวัดจันทบุรี มีผู้ประกอบการทั้งหมด 5 สถานประกอบการ คือ

1. บริษัท เทพมณีการเกษตร (จันทบุรี) จำกัด ถ.จันทบุรี - สระแก้ว ต.ปัดวี อ.มะขาม จ.จันทบุรี เป็น โรงงานผลิตปุ๋ยอินทรีย์ และปุ๋ยอินทรีย์เคมี
2. บริษัท หุ่นมาร์เก็ตติ้ง จำกัด หมู่ที่ 13 ถ.สุขุมวิท ต.นายายอาม อ.นายายอาม จ.จันทบุรี เป็น โรงงานผลิตปุ๋ยอินทรีย์

3. สหกรณ์โคนมสอยดาว หมู่ที่ 3 ถ.จันทบุรี - สระแก้ว ต.ทับช้าง อ.สอยดาว จ.จันทบุรี เป็นโรงงานผลิตสารอินทรีย์ชีวภาพบำรุงดิน

4. นายสุพจน์ ฮวยซิม 71/1 ต.เขาวัว อ.ท่าใหม่ จ.จันทบุรี ผลิตปุ๋ยอินทรีย์

5. ห้างหุ้นส่วนสามัญ 3K การเกษตร ต.โป่งน้ำร้อน อ.โป่งน้ำร้อน จ.จันทบุรี ผลิตปุ๋ยอินทรีย์

แต่ด้วยของเสียในอุตสาหกรรมการผลิตแป้งมันสำปะหลังนั้นเป็นของเสียอุตสาหกรรมชนิดที่ไม่อันตราย และสามารถนำไปใช้ในทางการเกษตรได้ เช่น เป็นอาหารในการเลี้ยงโคนม ปลุกพืช จากการศึกษาจึงมีแนวทาง คือ การยื่นขออนุญาตนำออกนอกโรงงาน โดยผ่านทางเกษตรกรผู้ขอใช้กลุ่มเกษตรกรผู้เลี้ยง โคนม กลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกพืช โดยรวบรวมเอกสารเกษตรกรประกอบไปด้วย

1. แบบคำขออนุญาตนำสิ่งปฏิกูล หรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วออกนอกบริเวณ โรงงาน (สก.2) กรอกรายละเอียดข้อมูลในแบบให้ครบถ้วน ถูกต้อง (ถ้าไม่มีให้ระบุว่า “ไม่มี” หรือใช้เครื่องหมาย “_” แทน แสดงในภาคผนวก ค แบบคำขออนุญาตนำสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วออกนอกบริเวณ โรงงาน

2. เอกสารประกอบคำขออนุญาตนำสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วออกนอกบริเวณ โรงงาน (สก.2) ของนิติบุคคล เช่น หนังสือรับรองการจดทะเบียนนิติบุคคล สำเนาบัตรประจำตัวประชาชน และสำเนาทะเบียนบ้านของผู้แทนนิติบุคคล

3. เอกสารประกอบการพิจารณาอนุญาต

3.1 รูปถ่ายของเสียพร้อมคำอธิบายประกอบลักษณะวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว

3.2 เอกสารด้านเทคนิค เช่น หนังสือรับรองการขึ้นทะเบียนเกษตรกร/การขึ้นทะเบียนฟาร์ม/บัตรสมาชิกสหกรณ์ สมาคมทางการเกษตร/ปศุสัตว์/ประมง/หนังสือรับรองการประกอบอาชีพเกษตรกรจากหน่วยงานราชการ/หน่วยงานท้องถิ่น/กำนัน/ผู้ใหญ่บ้าน ในกรณีที่ผู้ขออนุญาตต้องการนำวัสดุที่ไม่ใช้แล้วที่ไม่เป็นของเสียอันตราย ไปใช้เป็นอาหารสัตว์ รหัสกำจัด 084 จากการยื่นเอกสาร โดยยังอยู่ในขั้นตอนพิจารณา เนื่องด้วยมีการร้องขอเอกสารหนังสือขึ้นทะเบียนรับรองจากหน่วยงานราชการเพื่อรับรองตัวตนของเกษตรกรเพิ่มเติม แสดงในภาคผนวก ง หลักการขออนุญาตนำวัสดุที่ไม่ใช้แล้วออกนอก โรงงาน

แนวทางที่ 2 เป็นการจัดการของเสียโดยการสร้างมูลค่าให้กับของเสีย โดยการวางแนวทางจัดทำศูนย์การเรียนรู้ทางการเกษตร โดยการทำแปลงทดลองด้วยการนำของเสียประเภทอินทรีย์ของโรงงานมาเป็นส่วนผสมในแปลงปลูกผัก ปลูกไม้กระถางเพื่อเพิ่มมูลค่า และใช้สำหรับประดับตกแต่งสถานที่ การเพาะเห็ดฟางเพื่อเป็นแนวทางสำหรับผู้ที่จะนำไปประกอบอาชีพ

- แปลงทดลองการปลูกโดยผู้วิจัยได้เลือกเป็น พีชชนิดใบ เช่น ผักกวางตุ้ง กระน้ำ พืชชนิดหัวในดิน เช่น หัวไชเท้า ชนิดไม้ยืนต้น เช่น ต้นหม่อน และไม้กระถาง เช่น ต้นชาตัด เนื่องจากเป็นพืชที่ใช้ระยะเวลาในการปลูกไม่นาน จึงได้นำของเสียประเภทอินทรีย์ของโรงงาน ทั้ง 3 ชนิด คือ เศษเปลือกมันป่นดิน (เปลือกดิน) กากมันสำปะหลัง และเถ้าแกลบ มาทำแปลงปลูก

ครั้งที่ 1 ได้ผสมเศษเปลือกมันป่นดิน (เปลือกดิน) กากมันสำปะหลัง และเถ้าแกลบ ในอัตรา 3 : 3 : 3 ตามลำดับ แสดงในภาพประกอบ 15 แปลงทดลองการปลูกพืช (ก) อัตราส่วนผสม 3:3:3 ระยะเวลาในการผสมทิ้งไว้ 1 สัปดาห์ ผลที่ได้รับคือเมล็ดพืชไม่งอก

ครั้งที่ 2 ได้ลดอัตราส่วนของเศษเปลือกมันป่นดิน (เปลือกดิน) กากมันสำปะหลัง เหตุผลในการไม่ลดปริมาณของเถ้าแกลบ เนื่องจากปกติเถ้าแกลบจะนำมาปลูกต้นไม้ (ไม่ส่งผลให้ ต้นไม้ตาย หรือ ไม่งอก) เป็นอัตรา 2 : 2 : 3 แสดงในภาพประกอบ 15 แปลงทดลองการปลูกพืช (ข) อัตราส่วนผสม 2:2:3 ระยะเวลาในการผสมทิ้งไว้ 1 สัปดาห์ ผลที่ได้รับคือเมล็ดพืชงอกไม่มาก

ครั้งที่ 3 ลดอัตราส่วนการผสมเศษเปลือกมันป่นดิน (เปลือกดิน) กากมันสำปะหลัง และเถ้าแกลบ มาทำการหมักผสม เหลือในอัตรา 1 : 1 : 3 ตามลำดับ แสดงในภาพประกอบ 16 แปลงทดลองการปลูกพืช (ค) อัตราส่วนผสม 1:1:3 ระยะเวลาในการหมักประมาณ 1 สัปดาห์ นำมาพรวนผสมกับดินในพื้นที่ที่จะปลูกพืชตากแดดทิ้งไว้ประมาณ 2 - 3 วัน ผลที่ได้คือเมล็ดพืชงอกในปริมาณมาก และพืชมีการเติบโตเร็วและลดการใส่ปุ๋ยเคมี บางแปลงไม่มีการใส่ปุ๋ยเคมี แสดงในภาพประกอบ 16 ต้นไม้ และ ไม้กระถางจากแปลงสาธิตจากศูนย์การเรียนรู้ทางการเกษตร (ก) ผักกวางตุ้ง (ข) หัวไชเท้า (ค) ต้นหม่อน (ง) ต้นสับปะรดสี ต้นหนวดปลาช่อน ต้นวาสนา



(ก)

(ข)

(ค)

ภาพประกอบ 16 แปลงทดลองการปลูกพืช (ก) อัตราส่วนผสม 3:3:3 (ข) อัตราส่วนผสม 2:2:3 (ค) อัตราส่วนผสม 1:1:3



(ก)

(ข)

(ค)

(ง)

ภาพประกอบ 17 ต้นไม้และไม้กระถางจากแปลงสาธิตจากศูนย์การเรียนรู้ทางการเกษตร (ก) ฝัก
กวางตุ้ง (ข) หัวไซเท้า (ค) ต้นหม่อน (ง) ต้นสับประรดสี ต้นหนวดปลาช่อน
ต้นวาสนา

- กลุ่มไม้กระถาง การเพาะชำต้นกล้า ที่ใช้เฉพาะถ้ำแกลบผสมกับดิน ในอัตราส่วน 3 :
1 ตามลำดับ เนื่องจากต้องการดินที่ร่วนซุย แสดงในภาพประกอบ 18 (ก) ถ้ำแกลบผสมดิน
ที่นำมาปลูกต้นไม้ (ข) ถูงเพาะชำ (ค) ต้นไม้ที่เพาะชำในระยะเวลา 20 วัน



(ก)

(ข)

(ค)

ภาพประกอบ 18 (ก) ถ้ำแกลบผสมดินที่นำมาปลูกต้นไม้ (ข) ถูงเพาะชำ (ค) ต้นไม้ที่เพาะชำ
ในระยะเวลา 20 วัน

ซึ่งจากการทดลองทั้งหมด ในพื้นที่ประมาณ 1 ไร่ จะใช้ของเสีย เศษเปลือกมันป่นดิน
(เปลือกดิน) กากมันสำปะหลัง และถ้ำแกลบ ประมาณ 49.5 : 49.5 : 150 ต้นต่อ 1 ไร่ ตามลำดับ
(รถบรรทุก 6 เทียว ๆ ละ ประมาณ 8 ต้น เทียบน้ำหนักโดยการขึ้นตาซั้ง) หรือประมาณ
0.64:1.21:28.61 % ของเสีย ในกรณีดินมีความเสื่อมสภาพมากก็สามารถเพิ่มปริมาณได้ตามความ
เหมาะสม หรือสามารถใช้ทดแทนดินได้ 100 % ดังนั้นหากมีการปลูกมากขึ้นก็จะช่วยลดปริมาณ

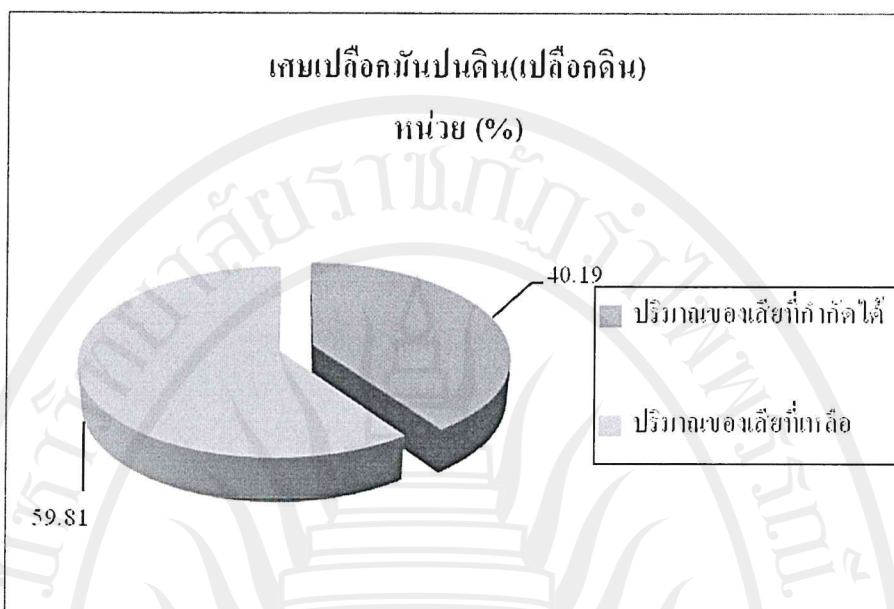
ของเสียที่จะต้องนำออก โดยสภาพพื้นที่ของ โรงงานที่เป็นพื้นที่ว่างเปล่าถ้ามีการนำของเสียไปใช้ประโยชน์อย่างเต็มพื้นที่ก็สามารถจะทำให้ลดปริมาณของเสียภายในโรงงาน และสร้างความยั่งยืนให้เกิดภายในโรงงาน ได้อีกวิธีหนึ่งโดยโรงงานสามารถทำได้ด้วยตนเอง

ขั้นตอนที่ 4 การวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปแนวทางในการจัดการของเสีย ทั้ง 3 ชนิด

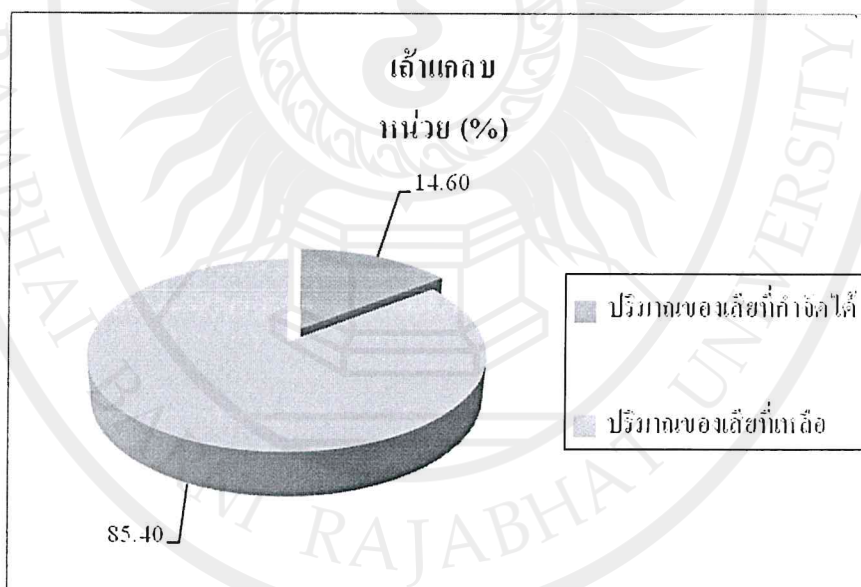
จากกระบวนการผลิตแป้งมันสำปะหลังจะมีของเสียที่เกิดขึ้นทั้งหมด 6 ชนิด มีของเสีย 3 ชนิดที่พบปัญหา จากการวิเคราะห์แนวทางที่ทำการนำเสนอของเสียทั้ง 3 ชนิดที่มีปัญหา ได้มีแนวทางการจัดการ 2 แนวทาง ได้ผลการจัดการ ดังนี้

แนวทางที่ 1 การจัดการของเสียโดยการลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ยื่นขออนุญาตนำออกนอกโรงงาน ในแนวทางที่ 1 นี้ถูกจำกัดด้วยปริมาณการกินของวัวนม โดยเกษตรกร จำกัดปริมาณการให้อาหาร เนื่องจากเกษตรกรให้ข้อมูลว่า “วัวนมแม้จะกินอาหารเยอะก็ไม่ได้ให้น้ำนมวัวเยอะตาม อย่างไรก็ตามน้ำนมวัวก็จะคงที่ ไม่จำเป็นต้องให้อาหารมาก ๆ เพราะเป็นการเพิ่มค่าใช้จ่าย” เกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมในตำบลทับช้าง อำเภอสอยดาว จังหวัดจันทบุรี และ “การให้วัวนมกินกากมันสำปะหลังมีผลต่อการตรวจสอบน้ำนม ใครที่เข้าโครงการน้ำนมอินทรีย์มีข้อห้ามคือ ห้ามวัวนมกินอาหารอย่างอื่นนอกจากหญ้าและหัวอาหาร” เกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมอำเภอวังสมบูรณ์ จังหวัดสระแก้ว ดังนี้ แนวทางที่ 1 จึงสามารถจัดการของเสียได้คือ กากมันสำปะหลัง 4,780.88 ตัน เปลือกคิน 12,388.59 ตัน และเถ้าแกลบ 356.23 ตัน เปรียบเทียบกับปริมาณของเสียทั้งหมด กากมันสำปะหลัง คิดเป็น 29.29 % เปลือกคินคิดเป็น 40.19 % และเถ้าแกลบคิดเป็น 14.6 % แสดงได้ตามภาพประกอบ 18 ปริมาณของเศษเปลือกมันปนดิน (เปลือกคิน) ที่กำจัดได้จากแนวทางที่ 1 ภาพประกอบ 19 ปริมาณของเถ้าแกลบ ที่กำจัดได้จากแนวทางที่ 1 และภาพประกอบ 20 ปริมาณของกากมันสำปะหลัง ที่กำจัดได้จากแนวทางที่ 1

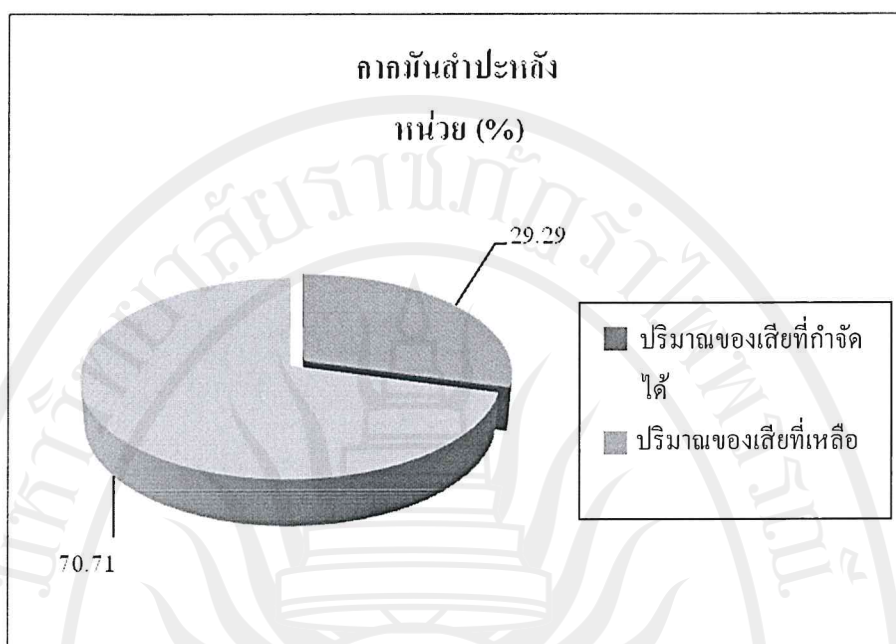
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี



ภาพประกอบ 19 ปริมาณของเศษเปลือกมันป่นดิน (เปลือกดิน) ที่กำจัดได้จากแนวทางที่ 1

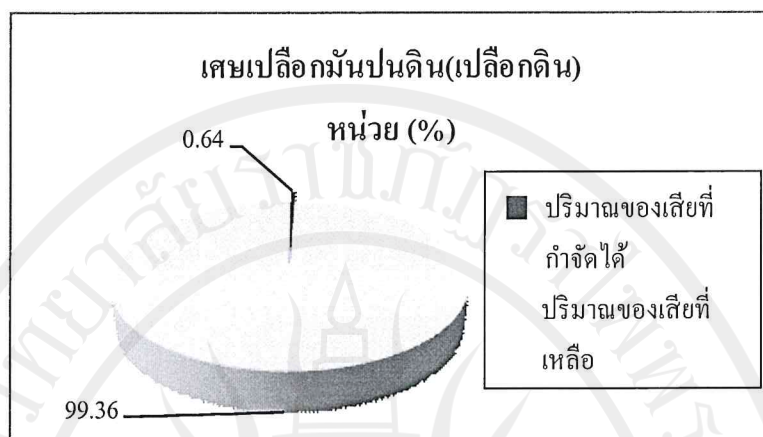


ภาพประกอบ 20 ปริมาณของเถ้าแกลบที่กำจัดได้จากแนวทางที่ 1

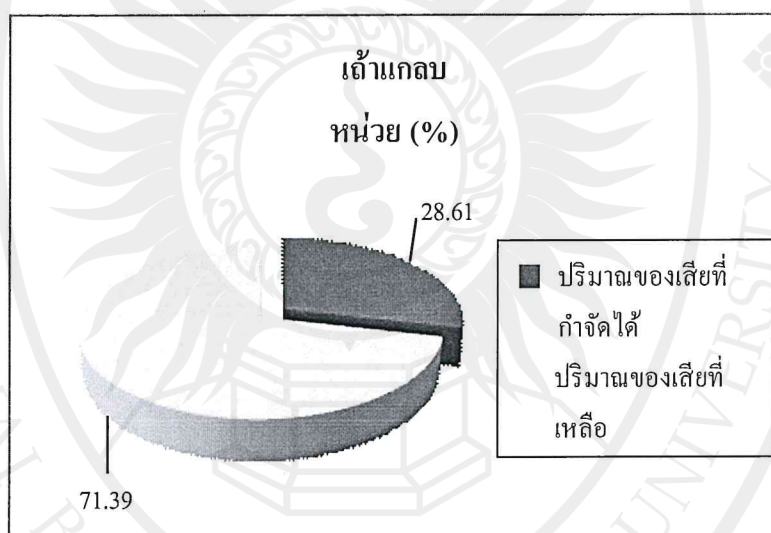


ภาพประกอบ 21 ปริมาณของกากมันสำปะหลังที่กำจัดได้จากแนวทางที่ 1

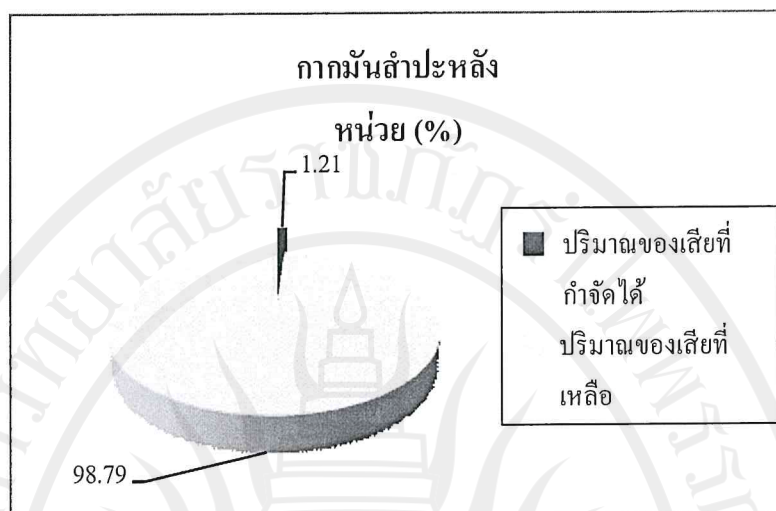
แนวทางที่ 2 เป็นการจัดการของเสียโดยการสร้างมูลค่าให้กับของเสีย สามารถจัดการของเสียให้เกิดประโยชน์ในโรงงานผลิตแป้งมันสำปะหลัง จากการเริ่มต้นเพื่อเป็นต้นแบบในการทดลองใช้ประโยชน์ในแปลงแปลงสาธิตจากศูนย์การเรียนรู้ทางการเกษตรจะสามารถจัดการของเสีย ในพื้นที่ทดลองขนาด 1 ไร่ โดยการปลูก 3 รอบในพื้นที่เดิม ได้ดังนี้ เศษเปลือกมันป่นดิน (เปลือกดิน) 198 ตัน กากมันสำปะหลัง 198 ตัน และเถ้าแกลบ 700 ตัน เปรียบเทียบกับปริมาณของเสียทั้งหมด เศษเปลือกมันป่นดิน (เปลือกดิน) คิดเป็น 0.64 % แสดงในภาพประกอบ 22 ปริมาณของเศษเปลือกมันป่นดิน (เปลือกดิน) ที่กำจัดได้จากแนวทางที่ 2 เถ้าแกลบคิดเป็น 28.61 % แสดงในภาพประกอบ 23 ปริมาณของเถ้าแกลบที่กำจัดได้จากแนวทางที่ 2 และกากมันสำปะหลัง คิดเป็น 1.21 % แสดงในภาพประกอบ 24 ปริมาณของกากมันสำปะหลังที่กำจัดได้จากแนวทางที่ 2



ภาพประกอบ 22 ปริมาณของเศษเปลือกมันป่นดิน (เปลือกดิน) ที่กำจัดได้จากแนวทางที่ 2



ภาพประกอบ 23 ปริมาณของเถ้าแกลบ ที่กำจัดได้จากแนวทางที่ 2



ภาพประกอบ 24 ปริมาณของกากมันสำปะหลังที่กำจัดได้จากแนวทางที่ 2

การวิเคราะห์และผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์

ในการวิเคราะห์คำนวณหาผลตอบแทนการลงทุน โดยมีเกณฑ์ในการช่วยตัดสินใจว่าเป็นโครงการที่น่าสนใจหรือไม่ดังต่อไปนี้

1. ต้นทุนโครงการ ประกอบด้วย

- ที่ดิน 20 ไร่
- ค่ารถไถ
- ค่ารถบรรทุก

โดยมีรายละเอียด ดังตาราง 9

ตาราง 9 ค่าใช้จ่ายในการลงทุน

รายการ	มูลค่า (บาท)
1. ค่าเช่าที่ดิน 20 ไร่	60,000
2. ค่ารถไถ	12,000
3. ค่ารถบรรทุก	396,000
รวม	468,000

2. ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน (Operation Cost) หมายถึง ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานที่มีค่าความแปรผัน ประกอบไปด้วย ค่าคนงาน ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ เช่น ยา ปุ๋ย พันธุ์ผัก โดยมีรายละเอียดดังนี้

ค่าคนงาน ซึ่งมีหน้าที่คอยดูแล โดยคิดเป็นเงินเดือน 9,540 บาท/เดือน จำนวน 3 คน เท่ากับ 28,620 บาท/เดือน และกำหนดให้เงินเดือนคนงานเพิ่มขึ้นปีละ 1.57 %

ค่าไฟฟ้า คือค่าไฟฟ้าทั้งหมดที่เกิดจากการติดเครื่องสูบน้ำเพื่อใช้ในแปลงเกษตรเฉลี่ยต่อเดือน 200 บาท และกำหนดให้ค่าไฟฟ้าเพิ่มขึ้นปีละ 5%

ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ อันเกิดจากการทำงาน เช่น ค่ายากำจัดวัชพืช ค่ายากำจัดแมลง ค่าปุ๋ย ค่าพันธุ์ผัก เป็นต้น เฉลี่ยต่อเดือน 1,500 บาท และกำหนดให้เพิ่มขึ้นปีละ 2 %

ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ ตั้งแต่ปีที่ 1 ถึงปีที่ 10 รวมทั้งสิ้น 10 ปี สามารถแสดงได้ดังตาราง 10 ต่อไปนี้

ตาราง 10 แสดงค่าใช้จ่ายในการดำเนินการปีที่ 1 ถึงปีที่ 10

ปีที่	ค่าคนงาน	กากมันสำปะหลัง	เศษเปลือกมัน		ค่าไฟฟ้า	ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ	รวม
			ปนดิน (เปลือกดิน)	เถาเกลบ			
1	28,620.00	990,000	396,000	1,400,000	200	1,500.00	2,816,320.00
2	29,069.33	990,000	396,000	1,400,000	210.00	1,530.00	2,816,809.33
3	29,525.72	990,000	396,000	1,400,000	220.50	1,560.60	2,817,306.82
4	29,989.27	990,000	396,000	1,400,000	231.53	1,591.81	2,817,812.61
5	30,460.10	990,000	396,000	1,400,000	243.10	1,623.65	2,818,326.85
6	30,938.33	990,000	396,000	1,400,000	255.26	1,656.12	2,818,849.70
7	31,424.06	990,000	396,000	1,400,000	268.02	1,689.24	2,819,381.32
8	31,917.42	990,000	396,000	1,400,000	281.42	1,723.03	2,819,921.87
9	32,418.52	990,000	396,000	1,400,000	295.49	1,757.49	2,820,471.50
10	32,927.49	990,000	396,000	1,400,000	310.27	1,792.64	2,821,030.40

3. ผลตอบแทนการลงทุน รายได้ หรือผลตอบแทนของการดำเนินการ เกิดจากการขายของเสียประเภทอินทรีย์จากโรงงานทั้ง 3 ชนิด

- เศษเปลือกมันป่นดิน(เปลือกดิน) ต้นละ 100 บาท
 - กากมันสำปะหลัง ต้นละ 250 บาท
 - ถั่วแกลบ ต้นละ 100 บาท
- โดยมีสมมุติฐาน ดังต่อไปนี้
1. ประมาณการรายได้จากการขายเศษเปลือกมันป่นดิน(เปลือกดิน) เพิ่มขึ้นปีละ 1 %
 2. ประมาณการรายได้จากการขายกากมันสำปะหลัง เพิ่มขึ้นปีละ 1 %
 3. ประมาณการรายได้จากการขายถั่วแกลบ เพิ่มขึ้นปีละ 1 %
- รายได้หรือผลตอบแทนของการดำเนินการสามารถแสดงได้ดังตาราง 11 ต่อไปนี้

ตาราง 11 แสดงรายได้ของการดำเนินการตั้งแต่ปีที่ 1 ถึงปีที่ 10

ปีที่	ขายเศษเปลือกมัน ป่นดิน (เปลือกดิน)	ขายกากมันสำปะหลัง	ขายถั่วแกลบ	รวมรายได้ ทั้งสิ้น
1	396,000.00	990,000.00	1,400,000.00	2,786,000.00
2	999,900.00	399,960.00	1,414,000.00	2,813,860.00
3	1,009,899.00	403,959.60	1,428,140.00	2,841,998.60
4	1,019,997.99	407,999.20	1,442,421.40	2,870,418.59
5	1,030,197.97	412,079.19	1,456,845.61	2,899,122.77
6	1,040,499.95	416,199.98	1,471,414.07	2,928,114.00
7	1,050,904.95	420,361.98	1,486,128.21	2,957,395.14
8	1,061,414.00	424,565.60	1,500,989.49	2,986,969.09
9	1,072,028.14	428,811.26	1,515,999.39	3,016,838.78
10	1,082,748.42	433,099.37	1,531,159.38	3,047,007.17

จากข้อมูลทางด้านค่าใช้จ่ายทั้งหมดของการดำเนินการในระยะเวลา 10 ปี ซึ่งประกอบด้วย
ค่าใช้จ่ายในการลงทุนค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ และจากข้อมูลทางด้านรายได้จากการขายของเสีย
ประเภทอินทรีย์จากโรงงาน ในระยะเวลา 10 ปี สามารถนำมาสรุปเป็นต้นทุน และผลตอบแทน
ทั้งหมดของการดำเนินการ ซึ่งแสดงข้อมูลได้ตามตาราง 12

ตาราง 12 แสดงต้นทุน และผลตอบแทนเมื่อสิ้นปีที่ 1 ถึงปีที่ 10

ปีที่	ค่าใช้จ่าย ในการลงทุน	ค่าใช้จ่ายในการ ดำเนินการ	รวมค่าใช้จ่าย ทั้งหมด	รายได้ทั้งหมด	กำไรสุทธิ
1	468,000.00	2,816,320.00	3,284,320.00	2,786,000.00	-498,320.00
2	-	2,816,809.33	2,816,809.33	2,813,860.00	-2,949.33
3	-	2,817,306.82	2,817,306.82	2,841,998.60	24,691.78
4	-	2,817,812.61	2,817,812.61	2,870,418.59	52,605.98
5	-	2,818,326.85	2,818,326.85	2,899,122.77	80,795.92
6	-	2,818,849.70	2,818,849.70	2,928,114.00	109,264.30
7	-	2,819,381.32	2,819,381.32	2,957,395.14	138,013.82
8	-	2,819,921.87	2,819,921.87	2,986,969.09	167,047.22
9	-	2,820,471.50	2,820,471.50	3,016,838.78	196,367.28
10	-	2,821,030.40	2,821,030.40	3,047,007.17	225,976.77
รวม	468,000.00	28,186,230.40	28,654,230.40	29,147,724.14	493,493.74

จากตาราง 12 ซึ่งแสดงผลการดำเนินการตลอดอายุ 10 ปี สรุปผลดังนี้

1. ต้นทุนรวม เท่ากับ 28,654,230.40 บาท
2. รายได้รวมทั้งหมด เท่ากับ 29,147,724.14 บาท
3. รายได้สุทธิ เท่ากับ 493,493.74 บาท

เกณฑ์การตัดสินใจเพื่อการลงทุนในการวิจัยนี้เลือกใช้ 3 เกณฑ์

1. ระยะเวลาคืนทุน (Payback Period) คือ ระยะเวลาที่ผลตอบแทนสุทธิจากการดำเนินงาน มีค่าเท่ากับค่าลงทุน โครงการ วิธีนี้พิจารณาถึงจำนวนปีที่จะได้รับผลตอบแทนคุ้มกับเงินลงทุน และมีสูตรการคำนวณดังนี้

$$\text{ระยะเวลาคืนทุน} = \text{ค่าใช้จ่ายในการลงทุน} / \text{ผลตอบแทนสุทธิเฉลี่ยต่อปี}$$

2. มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value หรือ NPV) คือ ผลต่างของ Present Value (มูลค่าปัจจุบัน) ของผลรวมกระแสเงินสดจ่ายสุทธิ และกระแสเงินสดรับสุทธิเราใช้ Net Present Value หรือ NPV เพื่อวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของโครงการ จะให้ผลตอบแทนคุ้มค่าหรือมีกำไรต่อส่วนรวมหรือไม่ กล่าวคือ ค่าของ NPV ที่ได้มีค่ามากกว่า 0 หรือเป็น + ก็เป็นการลงทุนที่คุ้มค่า แต่ถ้าค่า NPV ที่ได้เป็นค่าลบหรือต่ำกว่า 0 แสดงว่า การลงทุนโครงการนั้นจะไม่คุ้มค่า

3. อัตราผลตอบแทนของโครงการ (Internal Rate of Return หรือ IRR) คือ อัตราลดค่า (Discount Factor) ที่ทำให้มูลค่าปัจจุบันของกระแสเงินสด ที่คาดว่าจะต้องจ่ายในการลงทุนเท่ากับมูลค่าปัจจุบันของกระแสเงินสดที่คาดว่าจะได้รับจากการดำเนินการประหยัดพลังงาน ตลอดอายุโครงการ

การวิเคราะห์เพื่อตัดสินใจเลือกใช้อัตราส่วนลด (Discount Rate)

ในการคำนวณทางการเงินสำหรับการดำเนินโครงการนี้ พิจารณาจากข้อมูลอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ของ 19 ธนาคารพาณิชย์จดทะเบียนในประเทศไทย เดือนพฤษภาคม 2561 ซึ่งมีอัตราดอกเบี้ยอยู่ระหว่าง 7.80 - 8.01 จากบริษัท เทอร์รา มีเดีย แอนด์ คอนซัลติ้ง จำกัด (2561) ดังนั้นในการเลือกอัตราส่วนลดครั้งนี้จึงเลือกใช้อัตราส่วนลดที่ 10% คือ เทียบเท่าอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ในปัจจุบัน (ล่าสุดเดือนพฤษภาคม 2561) โดยเฉลี่ยอยู่ที่ 7.91% แต่ผู้ทำการศึกษาในครั้งนี้เลือกใช้อัตราส่วนลด 10% เพราะได้เพิ่มอัตราเงินเฟ้อที่อาจเกิดขึ้นในอนาคต หรือจากภาวะเศรษฐกิจที่อาจผันผวนประมาณ 2.09%

กรณีเลือกใช้อัตราส่วนลดร้อยละ 10 แสดงการคำนวณเกณฑ์การตัดสินใจเพื่อการลงทุนตามตาราง 13 พบว่า

$$NPV = 298,401.59$$

$$IRR = 16\%$$

จากข้อมูลต้นทุน และรายได้ทั้งหมดของการดำเนินการในตาราง 12 สามารถหารระยะเวลาคืนทุนของการดำเนินการได้ดังนี้

$$\begin{aligned} \text{ระยะเวลาคืนทุน} &= \text{ค่าใช้จ่ายในการลงทุน/ผลตอบแทนสุทธิเฉลี่ยต่อปี} \\ &= 468,000.00 / (493,493.74/10) \\ &= 9.48 \\ &= 9 \text{ ปี} \end{aligned}$$

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี